

СТУДИЈА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

ЗА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“

ИНСТАЛИСАНА СНАГА: 118,10 MW

-НАЦРТ-



НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА: ХЕС „ГОРЊА ДРИНА“ д.о.о. ФОЧА

Бања Лука, октобар 2025.

НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА

ХЕС „ГОРЊА ДРИНА“ д.о.о. ФОЧА

ул. Немањина, бр.19.

74218 Фоча

ПРОЈЕКАТ:

СТУДИЈА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ЗА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“

- нацрт

НОСИЛАЦ ИЗРАДЕ

„ВИЗ-ЗАШТИТА“ Д.О.О. БАЊА ЛУКА

„ЕНЕРГОПРОЈЕКТ ХИДРОИНЖЕЊЕРИНГ“ А.Д. БЕОГРАД

„ЗАВОД ЗА ВОДОПРИВРЕДУ“ Д.О.О. БИЈЕЉИНА

„ECO ENERGY CONSULTING“ Д.О.О. ПОДГОРИЦА

ВРИЈЕМЕ ИЗРАДЕ:

Април 2024.- октобар 2025.

БРОЈ:

5050-505/25

РАДНИ ТИМ:

др Зоран Јанковић, дипл.инж.техн.

др Зорица Голић, дипл.инж.пољ.

Срећко Чолић, мастер биолог

Драган Стакић, дипл.инж.техн.

Владо Керкез, дипл.биол.

Миломир Бунијевац, дипл.инж.маш.

Нада Капор, дипл.инж.руд.

Славен Филиповић, дипл. биол.

мр Братислав Стишовић, дипл.инж.грађ.

Радмило Глишић, дипл.инж.грађ.



мр Душан Крстић, дипл.инж.техн.



Јелена Ћук, дипл.инж.техн.



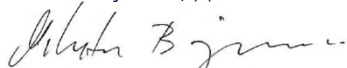
др Јасна Плавшић, дипл.инж.грађ.



Ненад Лазић, дипл.инж.ел.



Милета Бојовић, дипл.инж.геод.



Златан Ковачевић, дипл.инж.грађ.



Владимир Зотовић, дипл.инж.грађ.



Никола Килибарда, маст.инж.техн.



Недељко Судар, дипл.инж.грађ.



Вујадин Благојевић, дипл.инж.грађ.

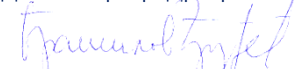


Проф. др Данило Мрдак

Проф. др Радислав Тошић



академик Проф. др Бранислав Ђорђевић



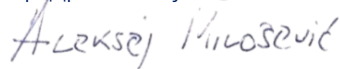
Проф. др Тина Дашић



доц. др Новица Ловрић



Проф. др Алексеј Милошевић



Проф. др Маријана Каповић Соломун



Проф. др Горан Трбић


Проф. др Радослав Декић

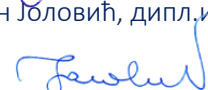
Ван. проф. др Драгојла Голуб


др Душанка Берак Чихорић, дипл.биол.


Јован Радуловић, дипл.инж.геод.


Ненад Тохољ, дипл.инж.хидрогеол.



Бобан Јоловић, дипл.инж.хидрогеол.


Тамара Судар, маст.инж.грађ.


Милица Судар, маст.инж.грађ.


Обрад Шарчевић, маст.инж.грађ.


Бранислав Стевановић, маст.инж.грађ.


Дејан Хркаловић, дипл.инж.грађ.


Мр Снежана Винтерфелд, дипл.инж.грађ.


Горан Судар, маст.инж.грађ.


Марко Филиповић, маст.инж.грађ.


Слободан Мариловић, дипл.правник



Директор

др Зоран Јанковић, дипл.инж.

Садржај:

1. ОПШТИ ДИО	39
1.1 УВОДНО ОБРАЗЛОЖЕЊЕ	42
1.2 ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ ЗА ИЗРАДУ СТУДИЈЕ	46
1.3 ПРИЛОЖЕНА ДОКУМЕНТАЦИЈА	90
2 ТЕХНИЧКИ ДИО.....	93
2.1 ОПИС ЛОКАЦИЈЕ И ПОДРУЧЈА МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	94
2.1.1 КОПИЈА ПЛАНА КАТАСТАРСКИХ ПАРЦЕЛА НА КОЈИМА СЕ ПРЕДВИЂА ИЗГРАДЊА ОБЈЕКТА ИЛИ ИЗВОЂЕЊЕ АКТИВНОСТИ, СА УЦРТАНИМ ПЛАНОМ СВИХ ОБЈЕКТА У САСТАВУ КОМПЛЕКСА	96
2.1.2 ПОДАЦИ О ПОТРЕБНОЈ ПОВРШИНИ ЗЕМЉИШТА У m ² ЗА ВРИЈЕМЕ ИЗГРАДЊЕ, СА ОПИСОМ ФИЗИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА И КАРТОГРАФСКИМ ПРИКАЗОМ ОДГОВАРАЈУЋЕ РАЗМЈЕРЕ, КАО И ПОВРШИНЕ КОЈЕ ЋЕ БИТИ ОБУХВАЋЕНЕ КАДА ОБЈЕКАТ БУДЕ ИЗГРАЂЕН	99
2.1.3 РАЗЛОЗИ ЗА ИЗБОР ПРЕДЛОЖЕНЕ ЛОКАЦИЈЕ	101
2.1.3.1 Сажетак историјата од значаја за избор локације	101
2.1.3.2 Концепција хидроенергетског рјешења Дрине у зони саставнице и на доњим токовима Таре и Пиве	102
2.1.3.3 Избор локације ХЕ Бук Бијела	104
2.1.4 ПРИКАЗ ПЕДОЛОШКИХ, ГЕОМОРФОЛОШКИХ, ГЕОЛОШКИХ, ХИДРОГЕОЛОШКИХ И СЕИЗМОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ТЕРЕНА	112
2.1.4.1 Педолошке карактеристике терена	112
2.1.4.2 Геоморфологија подручја	123
2.1.4.3 Геолошке карактеристике терена (литостратиграфске карактеристике)	131
2.1.4.4 Хидрогеолошке карактеристике терена	134
2.1.4.5 Инжењерскогеолошке карактеристике терена	137
2.1.4.6 Сеизмолошке карактеристике терена	140
2.1.5 ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ ВОДОСНАБДИЈЕВАЊА (УДАЉЕНОСТ, КАПАЦИТЕТ, УГРОЖЕНОСТ, ЗОНЕ САНИТАРНЕ ЗАШТИТЕ) И ПОДАЦИ О ОСНОВНИМ ХИДРОЛОШКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА	141
2.1.5.1 Изворишта водоснабдијевања, зоне санитарне заштите	141
2.1.5.2 Хидролошке карактеристике	146
2.1.5.3 Хидролошки трендови	149
2.1.6 ПРИКАЗ КЛИМАТСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА СА ОДРЕЂЕНИМ МЕТЕОРОЛОШКИМ ПОКАЗАТЕЉИМА	164
2.1.6.1 Климатске карактеристике и трендови	164
2.1.7 ОПИС ФЛОРЕ И ФАУНЕ, ПРИРОДНИХ ДОБАРА И ПОСЕБНЕ ВРИЈЕДНОСТИ (ЗАШТИЋЕНИХ) РИЈЕТКИХ И УГРОЖЕНИХ БИЉНИХ И ЖИВОТИЊСКИХ ВРСТА И ЊИХОВИХ СТАНИШТА И ВЕГЕТАЦИЈЕ	196
2.1.7.1 Флора и станишта	196
2.1.7.2 Фауна	214
2.1.7.3 Водени екосистеми	274
2.1.8 ПРЕГЛЕД ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПЕЈЗАЖА	296

2.1.9 ПРЕГЛЕД ПРИРОДНИХ ДОБАРА И ПОСЕБНИХ ВРИЈЕДНОСТИ, НЕПОКРЕТНИХ КУЛТУРНИХ ДОБАРА	302
2.1.9.1 Природна добра посебних вриједности	302
2.1.9.2 Опис непокретних културних добара	318
2.1.10 ПОДАЦИ О НАСЕЉЕНОСТИ, КОНЦЕНТРАЦИЈИ СТАНОВНИШТВА И ДЕМОГРАФСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА У ОДНОСУ НА ОБЈЕКТЕ И АКТИВНОСТИ	332
2.1.11 ПОДАЦИ О ПОСТОЈЕЋИМ ПОСЛОВНИМ, СТАМБЕНИМ И ОБЈЕКТИМА ИНФРАСТРУКТУРЕ, УКЉУЧУЈУЋИ И САОБРАЋАЈНИЦЕ	347
2.1.11.1 Пословни објекти	347
2.1.11.2 Стамбени објекти	355
2.1.11.3 Инфраструктура	360
2.1.12 ПОДАЦИ О ДРУГИМ ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА, ПОДРУЧЈИМА ПРЕДВИЂЕНИМ ЗА НАУЧНА ИСТРАЖИВАЊА, О АРХЕОЛОШКИМ НАЛАЗИШТИМА И ПОСЕБНО ОСЈЕТЉИВИМ ПОДРУЧЈИМА	370
2.2 ПРИКАЗ И ОЦЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, КОЈА БИ МОГЛА БИТИ ИЗЛОЖЕНА ЗНАЧАЈНИМ УТИЦАЈИМА ПРОЈЕКТА, УКЉУЧУЈУЋИ ПОДАТКЕ О ЊЕНОМ ПОСТОЈЕЋЕМ ОПТЕРЕЂИВАЊУ	370
2.2.1 ИДЕНТИФИКОВАНИ ИЗВОРИ ЕМИСИЈА	371
2.2.2 СТЕПЕН ЗАГАЂЕНОСТИ ВАЗДУХА ОСНОВНИМ И СПЕЦИФИЧНИМ ЗАГАЂУЈУЋИМ МАТЕРИЈАМА	372
2.2.3 НИВО САОБРАЋАЈНЕ И ИНДУСТРИЈСКЕ БУКЕ	376
2.2.4 НИВО ЈОНИЗУЈУЋИХ И НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА	380
2.2.5 КВАЛИТЕТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА И УГРОЖЕНОСТ ОТПАДНИМ ВОДАМА ИНДУСТРИЈЕ, НАСЕЉА И ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ	387
2.2.5.1 Квалитет површинских вода	389
2.2.5.2 Опис постојећег режима површинских вода	398
2.2.5.3 Квалитет ријечног седимента	408
2.2.6 НИВО, ПРАВЦИ КРЕТАЊА И КВАЛИТЕТ ПОДЗЕМНИХ ВОДА	411
2.2.6.1 Нивои подземних вода	411
2.2.6.2 Правци кретања подземних вода	411
2.2.6.3 Квалитет подземних вода	412
2.2.7 БОНИТЕТ И НАМЈЕНА КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА И САДРЖАЈ ШТЕТНИХ И ОТПАДНИХ ЈЕДИЊЕЊА У ЗЕМЉИШТУ	414
2.2.7.1 Типови и бонитетне категорије земишта ужег пројектног подручја	414
2.2.7.2 Садржај штетних и отпадних једињења у земљишту	418
2.3 ОПИС ПРОЈЕКТА, УКЉУЧУЈУЋИ ПОДАТКЕ О ЊЕГОВОЈ НАМЈЕНИ И ВЕЛИЧИНИ	422
2.3.1 ОПИС ФИЗИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЦИЈЕЛОГ ПРОЈЕКТА И УСЛОВИ УПОТРЕБЕ ЗЕМЉИШТА У ТОКУ ГРАДЊЕ И РАДА ПОГОНА ПОСТРОЈЕЊА ПРЕДВИЂЕНОГ ПРОЈЕКТОМ	423
2.3.1.1 Концепција и организација изградње ХЕ „Бук Бијела“	425
2.3.1.2 Приступ преградном профилу и локације привредних градилишта и стамбеног насеља	426
2.3.1.3 Евакуација воде у току грађења	428
2.3.1.4 Евакуација воде у току експлоатације	429
2.3.1.5 Хидроелектрана	432
2.3.2 ОПИС ПРОЈЕКТА, ПЛАНИРАНОГ ПРОИЗВОДНОГ ПРОЦЕСА, ЊИХОВЕ ТЕХНОЛОШКЕ И ДРУГЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	433

2.3.2.1	Брана.....	433
2.3.2.2	Акумулација.....	434
2.3.2.3	Машинска зграда	434
2.3.2.4	Турбине са регулаторима	435
2.3.2.5	Помоћни машински системи	437
2.3.2.6	Генератори	439
2.3.2.7	Трансформатори и разводна постројења	441
2.3.2.8	Управљање и заштита	442
2.3.2.9	Освјетљење и прикључнице	443
2.3.2.10	Уземљење и громобран	443
2.3.3	ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ПОТРЕБНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ЕНЕРГЕНАТА, ВОДЕ, СИРОВИНА, ПОТРЕБНОГ МАТЕРИЈАЛА ЗА ИЗГРАДЊУ И ДР.	444
2.3.3.1	Обезбјеђивање грађевинског материјала за потребе изградње.....	445
2.3.4	ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ИСПУШТЕНИХ ГАСОВА, ВОДЕ И ДРУГИХ ТЕЧНИХ И ГАСОВИТИХ ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА, ПОСМАТРАНО ПО ТЕХНОЛОШКИМ ЦЕЛИНАМА, УКЉУЧУЈУЋИ: ЕМИСИЈЕ У ВАЗДУХ, ИСПУШТАЊЕ У ВОДУ И ЗЕМЉИШТЕ, БУКУ, ВИБРАЦИЈЕ, СВЈЕТЛОСТ, ТОПЛОТУ, ЗРАЧЕЊА (ЈОНИЗУЈУЋА И НЕЈОНИЗУЈУЋА)	446
2.3.5	ИДЕНТИФИКАЦИЈА ВРСТА И ПРОЦЈЕНА КОЛИЧИНЕ МОГУЋЕГ ОТПАДА, ПРИКАЗ ТЕХНОЛОГИЈЕ ТРЕТИРАЊА (ПРЕРАДА, РЕЦИКЛАЖА, ОДЛАГАЊЕ) СВИХ ВРСТА ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА	450
2.4	ОПИС МОГУЋИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ПОЈЕДИНЕ ЊЕНЕ ЕЛЕМЕНТЕ, У ТОКУ И НАКОН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА, У РЕДОВНИМ И ВАНРЕДНИМ ОКОЛНОСТИМА, УКЉУЧУЈУЋИ И МОГУЋЕ КУМУЛАТИВНЕ УТИЦАЈЕ	453
2.4.1	УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА, ВОДЕ, ЗЕМЉИШТА, НИВОА БУКЕ, ИНТЕНЗИТЕТА, ВИБРАЦИЈА, ЗРАЧЕЊА, ФЛОРЕ И ФАУНЕ	453
2.4.1.1	Утицаји на квалитет ваздуха.....	453
2.4.1.2	Утицаји на режиме и квалитет површинских и подземних вода.....	457
2.4.1.3	Утицаји на квалитет земљишта	482
2.4.1.4	Утицаји на ниво буке	486
2.4.1.5	Утицаји на интензитет вибрација и зрачења	490
2.4.1.6	Утицаји на квалитет флоре и фауне	493
2.4.1.7	Утицаји на акватичну фауну, акватичну флору и акватична станишта	529
2.4.2	УТИЦАЈИ НА ЗДРАВЉЕ СТАНОВНИШТВА	535
2.4.3	УТИЦАЈИ НА МЕТЕОРОЛОШКЕ ПАРАМЕТРЕ И КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	538
2.4.4	УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ЕКОСИСТЕМА.....	544
2.4.5	ВЈЕРОВАТНОЋА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ДРУГОГ ЕНТИТЕТА, ИЛИ ДРУГЕ ДРЖАВЕ	547
2.4.5.1	Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Р. Црне Горе.....	547
2.4.5.2	Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Републике Србије.....	560
2.4.5.3	Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Федерације БиХ.....	563
2.4.6	УТИЦАЈИ НА НАСЕЉЕНОСТ, КОНЦЕНТРАЦИЈУ И МИГРАЦИЈУ СТАНОВНИШТВА	564
2.4.7	УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ НАМЈЕНЕ И КОРИШЋЕЊА ПОВРШИНА (ИЗГРАЂЕНЕ И НЕИЗГРАЂЕНЕ ПОВРШИНЕ, УПОТРЕБУ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ЗЕМЉИШТА)	573
2.4.8	УТИЦАЈИ НА КОМУНАЛНУ И САОБРАЋАЈНУ ИНФРАСТРУКТУРУ.....	578
2.4.9	УТИЦАЈИ НА ПРИРОДНА ДОБРА ПОСЕБНИХ ВРИЈЕДНОСТИ, КУЛТУРНА ДОБРА, МАТЕРИЈАЛНА ДОБРА УКЉУЧУЈУЋИ КУЛТУРНО-ИСТОРИЈСКО И АРХЕОЛОШКО НАСЉЕЂЕ.....	584

2.4.9.1	Утицај на природна добра посебних вриједности	584
2.4.9.2	Промјене на културним добрима и њиховој околини, материјалним добрима укључујући културно-историјско и археолошко наслеђе	591
2.4.10	УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ПЕЈЗАЖНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА.....	593
2.4.11	ОПИС МЕЂУСОБНИХ ОДНОСА ГОРЕ НАВЕДЕНИХ ФАКТОРА.....	596
2.4.12	ОПИС МЕТОДА КОЈЕ СУ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗА ПРОЦЈЕНУ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	602
2.4.12.1	Методологија за процјену утицаја на животну средину	603
2.4.12.2	Методологија за процјену друштвених утицаја.....	604
2.4.12.3	Ублажавање утицаја на животну средину и друштво.....	605
2.4.12.4	Праћење животне средине и социјалних питања	605
2.4.13	ДИРЕКТНИ И ИНДИРЕКТНИ, СЕКУНДАРНИ, КУМУЛАТИВНИ, КРАТКОТРАЈНИ, СРЕДЊИ И ДУГОТРАЈНИ, СТАЛНИ И ПОВРЕМЕНИ, ПОЗИТИВНИ И НЕГАТИВНИ УТИЦАЈИ.....	605
2.4.13.1	Директни и индиректни, секундарни утицаји.....	605
2.4.13.2	Кумулативни утицаји.....	609
2.4.13.3	Краткотрајни, средњи и дуготрајни утицаји.....	673
2.4.13.4	Позитивни и негативни утицаји	673
2.4.14	МОГУЋИ УТИЦАЈИ У АКЦИДЕНТНИМ СИТУАЦИЈАМА	675
2.5	СПЕЦИФИКАЦИЈА И ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖАВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	685
2.5.1	МЈЕРЕ КОЈЕ СУ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗАКОНОМ И ДРУГИМ ПРОПИСИМА, НОРМАТИВИМА И СТАНДАРДИМА И РОКОВИМА ЗА ЊИХОВО СПРОВОЂЕЊЕ	686
2.5.1.1	Мјере за заштиту квалитета ваздуха.....	686
2.5.1.2	Мјере заштите вода	688
2.5.1.3	Мјере заштите земљишта.....	694
2.5.1.4	Мјере управљања отпадом	696
2.5.1.5	Мјере заштите флоре и фауне.....	699
2.5.1.6	Мјере заштите пејзажа	705
2.5.1.7	Мјере заштите од буке и вибрација	706
2.5.1.8	Мјере заштите здравља радника и становништва	707
2.5.1.9	Мјере заштите од електромагнетног зрачења	709
2.5.1.10	Мјере за заштиту културно-историјског и природног наслеђа.....	709
2.5.1.11	Мјере превентивне заштите од промјена климе	709
2.5.1.12	Остале мјере.....	710
2.5.1.13	Мјере које се предузимају у случају несрећа великих размјера	711
2.5.2	ПЛАНОВИ И ТЕХНИЧКА РЈЕШЕЊА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ (РЕЦИКЛАЖА, ТРЕТМАН И ДИСПОЗИЦИЈА ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА, РЕКУЛТИВАЦИЈА, САНАЦИЈА И СЛ.).....	713
2.5.3	ДРУГЕ МЈЕРЕ КОЈЕ МОГУ УТИЦАТИ НА СПРЕЧАВАЊЕ ИЛИ СМАЊИВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	716
2.6	СПЕЦИФИКАЦИЈА И ОПИС МЈЕРА ЗА ПРАЋЕЊЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У ТОКУ И НАКОН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА	718
2.6.1	ПАРАМЕТРИ НА ОСНОВУ КОЈИХ СЕ МОГУ УТВРДИТИ ШТЕТНИ УТИЦАЈИ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	719
2.6.2	МЈЕРНА МЈЕСТА, НАЧИН И УЧЕСТАЛОСТ МЈЕРЕЊА УТВРЂЕНИХ ПАРАМЕТАРА.....	720

2.6.2.1	Мониторинг током изградње	720
2.6.2.2	Мониторинг за вријеме експлоатације	735
2.7	ПРЕГЛЕД ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО И НАВОЂЕЊЕ РАЗЛОГА ЗА ИЗАБРАНО РЈЕШЕЊЕ, СА ОБЗИРОМ НА УТИЦАЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	757
2.7.1	ПОТЕНЦИЈАЛНЕ „ЗАМЈЕНСКЕ“ ИНТЕРМИТЕНТНЕ ЕЛЕКТРАНЕ СА КОРИШЋЕЊЕМ ЕНЕРГИЈЕ ВЈЕТРА И СУНЦА	757
2.7.2	УСЛОВИ ПОД КОЈИМА СУ СЕ РАЗВИЈАЛИ ДОСАДАШЊИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ СИСТЕМИ И КОЈЕ ПОСЛЈЕДИЦЕ ИЗАЗИВА УВОЂЕЊЕ У ЕЕС ВЕЋИХ СНАГА ИНТЕРМИТАНТНИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ	759
2.7.3	РЕАЛНА ОЦЈЕНА „ОБНОВЉИВОСТИ“ И ЕКОЛОШКЕ ОПРАВДАНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА КОЈА СЕ ТРЕТИРАЈУ КАО ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ	763
2.7.4	SWOT АНАЛИЗА СТРАТЕШКИ БИТНИХ ОДЛИКА РЕСУРСА И ВАРИЈАНТИ	770
2.8	УСКЛАЂЕНОСТ ПРОЈЕКТА СА РЕПУБЛИЧКИМ СТРАТЕШКИМ ПЛАНОМ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, ДРУГИМ ПЛАНОВИМА НА ОСНОВУ ПОСЕБНИХ ЗАКОНА И ПЛАНОВИМА И ПРОГРАМИМА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ НА КОЈЕ СЕ ПРОЈЕКАТ ОДНОСИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ОДГОВАРАЈУЋИХ ДИЈЕЛОВА ТИХ ДОКУМЕНАТА	784
2.9	ПОДАЦИ О ЕВЕНТУАЛНИМ ПОТЕШКОЋАМА КОД ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ СА КОЈИМА СЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА СУОЧИО ЗБОГ ТЕХНИЧКИХ НЕДОСТАКА, НЕДОСТАКА ЗНАЊА ИЛИ НЕДОСТАКА МАТЕРИЈАЛНИХ ИЛИ ФИНАНСИЈСКИХ СРЕДСТАВА	792
3	ЗАКЉУЧАК	793
3.1	КОНСТАТАЦИЈА ДА ЛИ СЕ РЕАЛИЗАЦИЈОМ ПРЕДМЕТНОГ ПРОЈЕКТА МОГУ ИЛИ НЕ МОГУ ОБЕЗБИЈЕДИТИ ПОТРЕБНИ УСЛОВИ ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	794
3.2	ДА ЛИ ЈЕ ПРОЈЕКАТ СВОЈОМ ФУНКЦИЈОМ ИЛИ ТЕХНИЧКИМ РЈЕШЕЊИМА БЕЗБЈЕДАН У СМИСЛУ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	794
3.3	ПРИЈЕДЛОГ СТАЛНЕ КОНТРОЛЕ ПАРАМЕТАРА РЕЛЕВАНТНИХ ЗА УТИЦАЈ РАДА ОБЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ, А КОЈИ СУ НАВЕДЕНИ У СТУДИЈИ	795
3.4	ПРИЈЕДЛОГ НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА И ОРГАНУ НАДЛЕЖНОМ ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У СМISЛУ ДАЉИХ ПОСТУПАКА	795
4	НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ	797
4.1	ПРИКАЗ И ОЦЈЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	798
4.1.1	Идентификовани извори емисија	798
4.1.2	Стање ваздуха на предметној локацији	799
4.1.3	Ниво саобраћајне и индустријске буке	799
4.1.4	Ниво јонизујућих и нејонизујућих зрачења	799
4.1.5	Квалитет воде	800
4.1.6	Квалитет седимента	801
4.1.7	Ниво, правци кретања и квалитет подземних вода	801
4.1.8	Бонитет земљишта и садржај штетних и отпадних једињења у земљишту	802
4.2	ОПИС ПРОЈЕКТА СА ПОДАЦИМА О ЊЕГОВОЈ НАМЈЕНИ И ВЛИЧИНИ	803
4.2.1	Концепт изградње ХЕ Бук Бијела	804
4.2.2	Евакуација воде у току грађења	804
4.2.3	Евакуација воде у току експлоатације	805

4.2.4	Опис пројекта, планираног производног процеса, њихове технолошке и друге карактеристике	805
4.2.5	Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и др.	809
4.2.6	Приказ врсте и количине испуштених гасова, воде и других течних и гасовитих отпадних материја, посматрано по технолошким цјелинама, укључујући: емисије у ваздух, испуштање у воду и земљиште, буку, вибрације, свјетлост, топлоту, зрачења (јонизујућа и нејонизујућа)	809
4.2.7	Идентификација врста и процјена количине могућег отпада, приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање) свих врста отпадних материја	813
4.3	СПЕЦИФИКАЦИЈА И ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖАВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	814
4.4	ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖАВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	841
4.4.1	Анализа кључних техничких карактеристика и локације ХЕ „Бук Бијела“	841
4.4.2	Анализа алтернатива везаних за обновљиве изворе енергије	844
5	АНЕКСИ.....	849
5.1	ПРАВНЕ ОСНОВЕ И ИЗВОРИ ПОДАТАКА	851
	Правни прописи.....	851
	Коришћена документација и литература	852
5.2	ПРИЛОЗИ	858

Прилог бр.1: Општа и просторно-планска документација

- Прилог бр.1.1 Рјешење бр. 15.4.1-96-137/24 од 03.03.2025. године о садржају Студије утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW, издато од стране Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске
- Прилог бр.1.2 Локацијски услови бр.15.02-364-160/12: четврта измјена од 21.10.2025. године, трећа измјена од 01.09.2025. године, друга измјена од 09.10.2024. године, измјена локацијских услова од 22.06.2012. године и локацијски услови од 16.05.2012. године за Пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW, издати од стране Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске
- Прилог бр.1.3 Закључак о издавању водних смијерница издат од стране ЈУ „Воде Српске“ Бијељина, број: 01/5-4-4176-1/24 од 04.06.2024.год.
- Прилог бр.1.4 План намјене површина и организација простора Пројекта ХЕ „Бук Бијела“, Р-1:25.000
- Прилог бр.1.5 План парцелације, Р-1:20.000
- Прилог бр.1.5.1. План парцелације П01-П125-Дрина
- Прилог бр.1.5.2. План парцелације П126-П296-Дрина
- Прилог бр.1.5.3. План парцелације П297-П437-Дрина
- Прилог бр.1.5.4. План парцелације П229-П257-Сутјеска
- Прилог бр.1.5.5. Извод из УТ услова са СМ – План парцелације са пописом к.ч. на подручју пројекта ХЕ „Бук Бијела“
- Прилог бр.1.6 Уговор о концесији

Прилог бр.2: Прегледне карте

- Прилог бр.2.1 Прегледна карта постојећих и планираних ХЕ „Горња Дрина“ у Босни и Херцеговини и на ријеци Пиви у Црној Гори, Р-1:200.000
- Прилог бр. 2.1.1. Прегледна карта „0“ стања: ХЕ „Пива“ и ХЕ „Вишеград“
- Прилог бр. 2.1.2. Прегледна карта Сценарио А: „Прва фаза развоја стратешких објеката на Горњој Дрини“: постојеће хидроелектране (ХЕ „Пива“ и ХЕ „Вишеград“), са ХЕ „Бук Бијела“ и хидроелектранама на Бистрици (у изградњи)
- Прилог бр. 2.1.3. Прегледна карта - Сценарио Б: „Развој осталих стратешких објеката на Горњој Дрини“
- Прилог бр. 2.1.4. Прегледна карта - Сценарио В: "Развој стратешких објеката на Горњој Дрини и Пиви"
- Прилог бр. 2.1.5. Прегледна карта - Сценарио Г: "Развој стратешких објеката на Горњој Дрини и Пиви"
- Прилог бр. 2.1.6. Прегледна карта - Сценарио Д: "Развој стратешких објеката на Горњој Дрини и Пиви"
- Прилог бр.2.2 Прегледна карта - Ситуациони приказ објеката и пратећих садржаја ХЕ "Бук Бијела", Р-1:25.000
- Прилог бр.2.3 Прегледна карта – локалитети истраживања, површинска вода, седимент и земљиште 2024. и 2025. година, Р-1:35.000
- Прилог бр.2.4 Прегледна карта – локалитети истраживања, ихтиофауна 2025. година, Р-1:35.000
- Прилог бр.2.5 Прегледна карта – Станиште NATURA 2000, Р-1:25.000
- Прилог бр.2.5.1 Прегледна карта - Станиште NATURA 2000, "0" стање
- Прилог бр.2.5.2 Прегледна карта - Станиште NATURA 2000, након изградње
- Прилог бр.2.6 Прегледна карта - Станиште EUNIS, Р-1:25.000
- Прилог бр.2.6.1 Прегледна карта - Станиште EUNIS, "0" стање
- Прилог бр.2.6.2 Прегледна карта - Станиште EUNIS, након изградње

Прилог бр.3: Нацрти објеката ХЕ „Бук Бијела“

- Прилог бр.3.0 Ситуациони приказ акумулације ХЕ „Бук Бијела“, Р-1:25.000
- Прилог бр.3.1 Ситуациони приказ објеката, приступних и градилишних саобраћајница ХЕ „Бук Бијела“, Р-1:2.500
- Прилог бр.3.2 Ситуациони приказ објекта ХЕ „Бук Бијела“ – усвојена варијанта $Q_{inst}=450 \text{ m}^3/\text{s}$, Р-1:1.000
- Прилог бр.3.3 Подужни пресјек по осовини бране ХЕ „Бук Бијела“ - усвојена варијанта $Q_{inst}=450 \text{ m}^3/\text{s}$, Р-1:500
- Прилог бр.3.4 Попречни пресјек кроз машинску зграду ХЕ „Бук Бијела“, велики агрегат усвојена варијанта $Q_{inst}=450 \text{ m}^3/\text{s}$, Р-1:500

Прилог бр.4: Извјештај о индикативним мјерењима квалитета ваздуха на локацији хидроелектране „Бук Бијела“ Општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW

Прилог бр. 5: Записник о индикативном мјерењу индикатора буке на локацији хидроелектране „Бук Бијела“ Општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW

-
- Прилог бр.6: Извјештај о мјерењу електричног поља и густине магнетног флуksа на локалитету планиране ХЕ „Бук Бијела“ Општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW
- Прилог бр. 7: Завршни извјештај о резултатима испитивања квалитета површинских вода, седимента и земљишта у 2024. и 2025. години за потребе израде Студије утицаја на животну средину ХЕ „Бук Бијела“, Општина Фоча
- Прилог бр. 8: Извјештај са одговорима на примљене примједбе заинтересованих органа и заинтересоване јавности на Податке уз захтјев за претходну процјену утицаја на животну средину за ХЕ „Бук Бијела, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW, допуњена верзија
- Прилог бр. 9: СЕПАРАТ О УТИЦАЈУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ И КОРИШЋЕЊА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ФЕДЕРАЦИЈЕ БИХ
- Прилог бр. 10: СЕПАРАТ О ПРЕКОГРАНИЧНОМ УТИЦАЈУ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ЦРНЕ ГОРЕ ПРЕМА ЕСПОО КОНВЕНЦИЈИ ЗА ПРОЈЕКАТ ИЗГРАДЊЕ И КОРИШЋЕЊА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“, ОПШТИНА ФОЧА
- Прилог бр. 11: СЕПАРАТ О ПРЕКОГРАНИЧНОМ УТИЦАЈУ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ЗА ПРОЈЕКАТ ИЗГРАДЊЕ И КОРИШЋЕЊА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“, ОПШТИНА ФОЧА НА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ

Попис слика

Слика 2.1.1. Положај општине Фоча.....	94
Слика 2.1.2. Просторни положај преградног профила бране „Бук Бијела“	95
Слика 2.1.1.1. Положај бране и акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на сателитском снимку.....	96
Слика 2.1.2.1. Положај главних објеката и пратећих садржаја на предметној локацији	101
Слика 2.1.3.2.1. Уздужни профил постојећих и планираних интегралних водопривредних система у Босни и Херцеговини на потезу „Горње Дрине“ у Републици Српској и Федерацији БиХ (ХЕ Устиколина)	103
Слика 2.1.3.3.1.1. Попречни профил на локацији осе будуће бране са уцртааном линијом круне бране (поглед низводно)	104
Слика 2.1.4.1.1.1. Земљишни покривач и начин коришћења (CLC, 2018) – слив Дрине у Републици Српској узводно од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“	112
Слика 2.1.4.1.2. Прегледна карта типова земљишта сливног подручја р. Дрине у Републици Српској (БиХ) узводно од преградног профила ХЕ Бук Бијела, обрада 2024.	114
Слика 2.1.4.1.1.1. Прегледна карта реалне шумске вегетације слива р. Дрине и Републици Српској (БиХ) од профила бране ХЕ „Бук Бијела“ (2024. година)	119
Слика 2.1.4.1.1.2. Прегледна карта шумско-привредних подручја и НП Сутјеска у сливу ријеке Дрине од ПП ХЕ „Бук Бијела“ (ЈП Шуме Српске, 2024)	120
Слика 2.1.4.1.1.3. Прегледна карта шире категорије шума у сливу р. Дрине од ПП ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској (БиХ) (ЈП Шуме Српске, 2024)	121
Слика 2.1.4.1.1.4. Прегледна карта уже категорије шума у сливу р. Дрине од ПП ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској (БиХ) (ЈП Шуме Српске, 2024)	122
Слика 2.1.4.1.1.5. Појава бразди/јаруга у систему шумских комуникација (фото: Каповић Соломун и Чигоја, 2023.).....	122
Слика 2.1.4.1.1.6. Прегледна карта путних комуникација и шумских путева сливу р. Дрине од ПП ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској (БиХ) (ЈП Шуме Српске, 2024)	123
Слика 2.1.4.2.1. Положај слива ријеке Дрине до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“	123
Слика 2.1.4.2.2. Планина Маглић (2.386) и долина Сухе (некадашњи pleistoceni valov) (Фото: Р. Тошић, мај, 2024.)	124
Слика 2.1.4.2.3. Волујак (2.297) и обронци Зеленгоре (2015) у позадини (Фото: Р. Тошић, мај 2024.)	125
Слика 2.1.4.2.4. Корито ријеке Сутјеске – депонован нанос на конвексним странама ријечног корита (Фото: Р. Тошић, мај 2024.)	126
Слика 2.1.4.2.5. Акумулационе терасе ријеке Дрине на локалитету преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ (Фото: Р. Тошић, мај 2024.).....	127
Слика 2.1.4.2.1.1. Корито ријеке Клобучарице – типични бујични водоток (подривача) (Фото: Р. Тошић, мај 2024.)	129
Слика 2.1.4.2.1.2. Карта ерозије слива ријеке Дрине на територији Републике Српске до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“	130
Слика 2.1.4.3.1. Литостратиграфска геолошка карта дијела горњег тока Дрине и њеног сливног подручја до ПП „Бук Бијела“ направљена састављањем дијелова ОГК-а Гацка (Мирковић, М. и др. 1974) и Фоче (Бузаљко, Р. И др., 1977)	133
Слика 2.1.4.4.1. Прегледна карта - хидрогеолошке појаве и објекти – горњег тока Дрине и њеног сливног подручја до ПП „Бук Бијела“ у Републици Српској (БиХ)	134
Слика 2.1.4.4.2. Прегледна карта - водна тијела подземних вода – горњег тока Дрине и њеног сливног подручја до ПП „Бук Бијела“ у Републици Српској (БиХ)	135
Слика 2.1.4.5.1. Инжењерскогеолошка карта дијела горњег тока Дрине и њеног сливног подручја до ПП „Бук Бијела“, (модификовано према Чубриловић, П., Ћирић, Б. и др., 1967).....	139

Слика 2.1.5.1.1. Обухват зона санитарне заштите изворишта на ширем подручју слива Дрине у Републици Српској, до ПП „Бук Бијела“ у Републици Српској/БиХ	145
Слика 2.1.5.2.2.1. Криве трајања средњих дневних протицаја Дрине на профилу ХЕ „Бук Бијела“ са и без утицаја ХЕ „Пива“	147
Слика 2.1.5.2.3.1. Унутаргодишња расподела протока Дрине на профилу ХЕ „Бук Бијела“ са и без утицаја ХЕ „Пива“	148
Слика 2.1.5.3.1. Слив ријеке Дрине са сливним подручјем до презградног профила ХЕ Бук Бијела	150
Слика 2.1.5.3.2. Хронолошки дијаграми средњих годишњих протока у природном режиму у кључним профилима сливног подручја до ХЕ Бук Бијела, са линијама покретних средина на 11 година	152
Слика 2.1.5.3.3. Предикција тренда средњих годишњих протока Таре и Пиве до 2045. године	155
Слика 2.1.5.3.4. Предикција тренда средњих годишњ. протока Дрине и Сутјеске до 2045. г.	156
Слика 2.1.5.3.5. Низ минималних средњих мјесечних протока у природном режиму у кључним профилима сливног подручја до ХЕ Бук Бијела, са линијама покретних средина на 11 година	156
Слика 2.1.5.3.6. Предикција тренда минималних средњих мјесечних протока Таре и Пиве до 2045. године	159
Слика 2.1.5.3.7. Предикција тренда минималних средњих мјесечних протока Дрине и Сутјеске до 2045. године	160
Слика 2.1.5.3.8. Низови максималних средњих мјесечних протока у природном режиму у природном режиму у кључним профилима сливног подручја до ХЕ Бук Бијела, са линијама покретних средина на 11 година	161
Слика 2.1.6.1.1.1. Просјечне годишње температуре на предметном подручју за период од 1961–2016. године (Извор: Регионална хидролошка студија слива Горње Дрине, 2021. год.)	164
Слика 2.1.6.1.1.2. Просјечне годишње температуре на предметном подручју за период од 2017–2023. године	165
Слика 2.1.6.1.1.3. Средње мјесечне температуре ваздуха за период од 2017 – 2023. године	165
Слика 2.1.6.1.2.1. Средње мјесечне вриједности релативне влажности ваздуха за период од 2017 – 2023. године	166
Слика 2.1.6.1.3.1. Мјесечна расподела вјетрова за подручје општине Фоча	167
Слика 2.1.6.1.3.2. Расподела брзине и честине вјетрова за општину Фоча (Извор: https://www.meteoblue.com)	167
Слика 2.1.6.1.4.1. Годишње суме падавина (Извор: Регионална хидролошка студија слива Горње Дрине, 2021. год.)	168
Слика 2.1.6.1.4.2. Карта изохијета на подручју слива “Горње Дрине” (Извор: Регионална хидролошка студија слива Горње Дрине, 2021. год.)	169
Слика 2.1.6.1.4.3. Годишње суме падавина (Извор: Статистички годишњак, rzs.rs.ba и Годишњак, meteo.co.me)	170
Слика 2.1.6.1.4.4. Мјесечне суме падавина у периоду од 2017. – 2023. год.	171
Слика 2.1.6.1.4.5. Број дана са снијегом, грмљавином, маглом и мразом у периоду 2017 – 2023. године	172
Слика 2.1.6.1.4.6. Висина снијежног покривача на мјерним станицама у Ц. Гори у периоду 2017. – 2023.	173
Слика 2.1.6.1.5.1. Распоред метеоролошких и хидролошких станица које су коришћене за анализу трендова	174
Слика 2.1.6.1.5.2. Низови годишњих падавина на станицама без прекида, са линијама покретних средина на 11 година	175
Слика 2.1.6.1.5.3. Низови годишњих падавина на станицама са прекидима	175
Слика 2.1.6.1.5.4. Предикција тренда годишњих падавина до 2045. године	178

Слика 2.1.6.1.5.5. Низови средњих годишњих температура на разматраним станицама 1960-2023. година са линијама покретних средина на 11 година.....	179
Слика 2.1.6.1.5.6. Предикција тренда средњих годишњих температура до 2045. године.....	182
Слика 2.1.6.1.6.1.1. Средње годишње температуре ваздуха у Фочи, 2006-2024.	182
Слика 2.1.6.1.6.1.2. Апсолутно максималне годишње температуре ваздуха у Фочи, 2006-2024.	183
Слика 2.1.6.1.6.1.3. Средње годишње суме падавине (mm) у Фочи, 2006-2024.	183
Слика 2.1.6.1.6.1.4. Максималне висине сњежног покривача у Фочи 2006-2024. година.....	183
Слика 2.1.6.1.6.2.1.1. Будуће концентрације гасова са ефектом стаклене баште за четири различита сценарија.....	185
Слика 2.1.6.1.6.2.1.2. Промјена температура ваздуха (°C) RCP8.5, период 2016-2035.	186
Слика 2.1.6.1.6.2.1.3. Промјена температура ваздуха (°C) RCP8.5, период 2046-2065.	187
Слика 2.1.6.1.6.2.1.4. Промјена температура ваздуха (°C) RCP8.5, период 2081-2100.	187
Слика 2.1.6.1.6.2.1.5. Промјена падавина (%) RCP8.5, период 2016-2035.....	188
Слика 2.1.6.1.6.2.1.6. Промјена падавина (%) RCP8.5, период 2046-2065.....	188
Слика 2.1.6.1.6.2.1.7. Промјена падавина (%) RCP8.5, период 2081-2100.....	189
Слика 2.1.6.1.6.2.1.8. Дани без падавина (суви дани) RCP8.5, период 2016-2035.	189
Слика 2.1.6.1.6.2.1.9. Дани без падавина RCP8.5, период 2046-2065.	190
Слика 2.1.6.1.6.2.1.10. Дани без падавина RCP8.5, период 2081-2100.....	190
Слика 2.1.6.1.6.2.1.11. Дани са интензивним падавинама R20mm RCP8.5, период 2016-2035.....	191
Слика 2.1.6.1.6.2.1.12. Дани са интензивним падавинама R 20mm RCP8.5, период 2046-2065.....	191
Слика 2.1.6.1.6.2.1.13. Дани са интензивним падавинама R20mm RCP8.5, период 2081-2100.	192
Слика 2.1.6.1.6.2.1.14. Очекивана промјена броја мразних дана ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2016-2035.....	192
Слика 2.1.6.1.6.2.1.15. Очекивана промјена броја мразних дана ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2046-2065.....	193
Слика 2.1.6.1.6.2.1.16. Очекивана промјена броја мразних дана ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2081-2100.....	193
Слика 2.1.6.1.6.2.1.17. Очекивана промјена броја љетних дана ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2016-2035.....	194
Слика 2.1.6.1.6.2.1.18. Очекивана промјена броја љетних дана ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2046-2065.....	194
Слика 2.1.6.1.6.2.1.19. Очекивана промјена броја љетних дана ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2081-2100.....	195
Слика 2.1.7.1.1. Листопадне шуме широког листа/букове шуме на пројектном подручју (EUNIS станиште G1/G1.6)	197
Слика 2.1.7.1.2. Шуме пањаче на пројектном подручју (EUNIS станиште G5.7)	197
Слика 2.1.7.1.3. Илirsка букова шума, лијева страна проучаваног подручја.....	199
Слика 2.1.7.1.4. Кречњачке стијене са хазмофитском вегетацијом, лијева страна проучаваног подручја	200
Слика 2.1.7.1.5. Брдска кошаница, десна страна проучаваног подручја	200
Слика 2.1.7.1.6. Хидрофилне рубне заједнице високих зелени, лијева страна проучаваног подручја	201
Слика 2.1.7.1.7. Десна обала ријеке Дрине испод саставака ријека Пиве и Таре, тип станишта - Обале алпјских ријека обрасле заједницама сиве врбе (<i>Salix eleagnos</i>)	202
Слика 2.1.7.1.8. Рефугијалне кањонске шуме племенитих лишћара, лијева страна проучаваног	203
Слика 2.1.7.1.9. Базифилни травњаци- десна страна проучаваног подручја.....	204
Слика 2.1.7.1.10. Приказ локација идентификованих заштићених биљних врста	213
Слика 2.1.7.1.11. <i>Erigeron annuus</i> L. – Красолика	214
Слика 2.1.7.1.12. <i>Vinca minor</i> L. - Зимзелен.....	214
Слика 2.1.7.2.1. Мапа истражених локалитета	216

Слика 2.1.7.2.2. Станиште према жељезном мосту	221
Слика 2.1.7.2.4. Поплавне шуме и обала ријеке.....	221
Слика 2.1.7.2.3. Пашњаци и ливаде у близини кампа	221
Слика 2.1.7.2.5. Жељезни мост.....	221
Слика 2.1.7.2.6. Ливаде непосредно испод ушћа Сутјеске.....	221
Слика 2.1.7.2.7. Свјетлосна клопка за ноћне лептире.....	222
Слика 2.1.7.2.8. Хватање јединки и детерминација	222
Слика 2.1.7.2.9. Поједине врсте лептира идентификоване у пројектном подручју	236
Слика 2.1.7.2.10. Заступљеност дневних лептира по породицама.....	236
Слика 2.1.7.2.11. Заступљеност ноћних лептира по породицама.....	236
Слика 2.1.7.2.12. Приказ локалитета на којима је вршена анализа херпетофауне.....	240
Слика 2.1.7.2.13. Приказ локалитета на којима је вршена анализа водоземаца.....	241
Слика 2.1.7.2.14. <i>Coronella austriaca</i> – смукун.....	243
Слика 2.1.7.2.15. <i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768) – Зидни гуштер	243
Слика 2.1.7.2.16. <i>Natrix natrix</i> Linnaeus, 1758 -бијелоушка	243
Слика 2.1.7.2.17. <i>Natrix tessellata</i> - рибарица.....	243
Слика 2.1.7.2.18. <i>Bufo bufo</i> Linnaeus, 1758 - Смеђа крастача	245
Слика 2.1.7.2.19. <i>Ichthyosaura alpestris</i> (Laurenti, 1768) – Планински тритон.....	245
Слика 2.1.7.2.20. <i>Bombina variegata</i> Linnaeus, 1758 - Жутотрби мукач	245
Слика 2.1.7.2.21. <i>Bombina variegata</i> – Жутотрби мукач.....	245
Слика 2.1.7.2.22. Приказ локалитета на којима је вршена анализа орнитофауне	247
Слика 2.1.7.2.23. <i>Fringilla coelebs</i> - Обична зеба.....	252
Слика 2.1.7.2.24. <i>Dryocopus martius</i> - Црна жуна	252
Слика 2.1.7.2.25. <i>Motacilla alba</i> - Бијела плиска	252
Слика 2.1.7.2.26. <i>Motacilla cinerea</i> - Горска плиска	252
Слика 2.1.7.2.27. <i>Cinclus cinclus</i> - Воденкос.....	252
Слика 2.1.7.2.28. Локације налаза идентификованих врста крупних и средњих сисара	255
Слика 2.1.7.2.29. Медвјед на десној обали ријеке Дрине (координате 43.21 32°, 18.48 37°)	256
Слика 2.1.7.2.30. Медвјед на десној обали ријеке Дрине у близини пута Фоча-Шћепан Поље (координате 43.23 16°, 18.47 13°).....	256
Слика 2.1.7.2.31. Трагови чопора вукова у кретању у ширем рејону села Мазаче.....	256
Слика 2.1.7.2.32. Трагови чопора вукова у кретању у ширем рејону села Мазаче.....	256
Слика 2.1.7.2.33. Трагови лисице у кретању на мекој подлози црвенице непосредно уз пут Фоча- Шћепан Поље у мјесту Брод на Дрини.....	256
Слика 2.1.7.2.34. Измет вука у ширем рејону Бастаса на лијевој страни пута Фоча-Шћепан Поље.....	256
Слика 2.1.7.2.35. Српа на десној обали ријеке Дрине.....	257
Слика 2.1.7.2.36. Крдо дивљих свиња препливава ријеку Дрину са лијеве на десну обалу на локацији планиране акумулације ХЕ „Бук Бијела“ (координате:43.21 35°, 18.48 31°)	257
Слика 2.1.7.2.37. Леш лисице на десној обали ријеке Дрине у непосредној близини старе бетонаре у Челиковом Пољу (координате N 43 24 18 E 18 46 38).....	257
Слика 2.1.7.2.38. Леш дивље свиње и видљиви трагови храњења вукова на њему (координате: N 43 23 18 E 18 47 49)	257
Слика 2.1.7.2.39. Десна обала ријеке Дрине у подножју засека Пејковићи (Рафтинг центар Дрина- Тара).....	260
Слика 2.1.7.2.40. Трансект 2. Десна обала ријеке Дрине, око 300 м узводно од ушћа Биротичког поттока у ријеку Дрину	260
Слика 2.1.7.2.41. Приказ положаја трансеката	261
Слика 2.1.7.2.42. Измет видре -Трансект 2.....	261
Слика 2.1.7.2.43. Измет видре пронађен на десној обали ријеке Дрине.....	261
Слика 2.1.7.2.44. Локалитети (полигони) узорковања ситних сисара (Google Earth Pro).....	263

Слика 2.1.7.2.45. Полигон 1: просјек испод далековода	263
Слика 2.1.7.2.46. Полигон 2: ливада у процесу сукцесије окружена деградираном шумом меких лишћара.....	263
Слика 2.1.7.2.47. Полигон 3: десна обале ријеке Дрине у сукцесији, обрастао врстама из породице <i>Rosaceae</i> које преферирају осунчана и влажна станишта	264
Слика 2.1.7.2.48. Жутогрли миш – <i>Apodemus flavicollis</i>	265
Слика 2.1.7.2.49. Шумски миш – <i>Apodemus sylvaticus</i>	265
Слика 2.1.7.2.50. Сиви пух страдао код рафтинг кампа „Tara In“ и прегажен јеж на магистралном путу М18.....	265
Слика 2.1.7.2.51. Правац трансекта 1	266
Слика 2.1.7.2.52. Правац трансекта 2	267
Слика 2.1.7.2.53. Локације на којима су идентификоване <i>Pipistrellus pipistrellus</i> и <i>Pipistrellus pygmaeus</i> у току првог обиласка терена	269
Слика 2.1.7.2.54. Вијадукт испод брда Коса 650 мпм, у ареалу села Кундуци (43,4272440 N,18,7687580 E).....	269
Слика 2.1.7.2.55. Кућица на улазу у Парк природе Тара 43,3564250N, 1,8429810E	269
Слика 2.1.7.2.56. Локације активности шишмиша на трансекту 1 (друго теренско истраживање)	271
Слика 2.1.7.2.57. Локације активности шишмиша на трансекту 2 (друго теренско истраживање)	271
Слика 2.1.7.2.58. Девестирана викендица	272
Слика 2.1.7.2.59. Колонија у девестираној викендици	272
Слика 2.1.7.2.60. Пећина у конгломератима	272
Слика 2.1.7.2.61. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	272
Слика 2.1.7.2.62. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	272
Слика 2.1.7.2.63. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Rhinolophus hipposideros</i>	273
Слика 2.1.7.2.64. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	273
Слика 2.1.7.2.65. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	273
Слика 2.1.7.2.66. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Hypsugo savii</i>	273
Слика 2.1.7.2.67. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Nyctalus noctula</i>	273
Слика 2.1.7.2.68. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Barbastella barbastellus</i>	273
Слика 2.1.7.2.69. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Miniopterus schreibersii</i>	273
Слика 2.1.7.2.70. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте <i>Rhinolophus euryale</i>	273
Слика 2.1.7.3.1. Узорковања за биолошка истраживања (локалитети мост 9. Мај и Копилови - јун 2024. године).....	274
Слика 2.1.7.3.1. Локалитети на којима су спроведена ихтиолошка истраживања	285
Слика 2.1.7.3.2. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне бројности по врстама и локалитетима.....	286
Слика 2.1.7.3.3. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне бројности по врстама за локалитет Дрина.....	287
Слика 2.1.7.3.4. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне биомасе по врстама и локалитетима.....	287
Слика 2.1.7.3.5. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне биомасе по врстама за локалитет Дрина.....	288
Слика 2.1.7.3.6. Укупна релативна бројност по локалитетима (локалитети Л1 до Л4)	288
Слика 2.1.7.3.7. Укупна релативна биомаса по локалитетима (локалитети Л1 до Л4)	289
Слика 2.1.7.3.8. Локалитети на ријеци Дрини на којима су спроведена ихтиолошка истраживања, 2025. године	291
Слика 2.1.7.3.9. Локалитет низводно од ушћа Ђехотине, локалитет 1(Л1)	291
Слика 2.1.7.3.10. Локалитет низводно од ушћа Ђехотине, локалитет 2 (Фоча) (Л2).....	292
Слика 2.1.7.3.11. Локалитет узводно од планиране ХЕ Бук Бијела (Мјешају) (Л3)	292
Слика 2.1.7.3.12. Локалитет Хум (Л4)	292

Слика 2.1.7.3.13. Узорковање риба електроагрегатом за лов рибе.....	293
Слика 2.1.7.3.14. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне бројности по врстама и локалитетима на ријеци Дрини.....	294
Слика 2.1.7.3.15. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне биомасе по врстама и локалитетима на ријеци Дрини.....	294
Слика 2.1.7.3.16. Укупна релативна бројност по локалитетима на ријеци Дрини.....	295
Слика 2.1.7.3.17. Укупна релативна биомаса по локалитетима на ријеци Дрини	295
Слика 2.1.8.1. Насеље Фоча.....	297
Слика 2.1.8.2. Ријека Дрина на пројектном подручју.....	298
Слика 2.1.8.3. Шљунчана обала на ушћу Сутјеске у Дрину	299
Слика 2.1.8.4. Пјешчана обала ријеке Дрине.....	299
Слика 2.1.8.5. Нагиб терена ужег пројектног подручја.....	300
Слика 2.1.8.6. Сателитски приказ подручја од преградног профила до насеља Брод	300
Слика 2.1.8.7. Поглед са моста у Броду у правцу преградног профила ХЕ „Бук Бијела“	301
Слика 2.1.8.8. Десна обала-поглед са приступног пута (око 44 m испот пута Фоча-Гацко).....	301
Слика 2.1.8.9. Поглед са магистралног пута Фоча-Шћепан Поље изнад локације преградног профила.....	302
Слика 2.1.8.10. Поглед с магистралног пута Фоча-Шћепан Поље изнад рафтинг кампова	302
Слика 2.1.9.1.1. Заштићена подручја на територији општине Фоча.....	303
Слика 2.1.9.1.2. Прашума Перућица.....	304
Слика 2.1.9.1.3. Пећина Ледењача	308
Слика 2.1.9.1.4. Тара у доњем дијелу тока.....	310
Слика 2.1.9.1.5. Предложене границе Емералд подручја Комплекс Маглић-Волујак-Зеленгора (Emerald Network Viewer)	313
Слика 2.1.9.1.6. Границе потенцијалних Natura 2000 подручја Маглић-Волујак-Зеленгора и Љубишња -кањон Таре.....	318
Слика 2.1.9.2.1. Мапа сакралних објеката на подручју општине Фоча.....	322
Слика 2.1.9.2.2. Просторни положај наведених налазишта у односу на планирану локацију захвата: Праисторијско доба (лијево), Доба римске владавине (средина), Средњи вијек Регија 20. (десно) Регија 18.	330
Слика 2.1.9.2.3. Грчко гробље у Пријећелима (на карти означено бр. 101, координате 43° 22'45" N 18°45' 49"E)	330
Слика 2.1.9.2.4. Православно гробље у Беленима-средњовјековне некрополе (на карти означено бр. 8, координате 43°24'36" N 18°45'59" E).....	330
Слика 2.1.9.2.5. Остаци Космана, прекопута Бастаси	331
Слика 2.1.9.2.6. Приказ положаја старог града Косман у односу на КМУ 434 тпгт	331
Слика 2.1.9.2.7. Положај КМУ у односу на локацију старог града Космана.....	331
Слика 2.1.9.2.8. Приказ удаљености старог града Космана од линије максималног успора акумулације.....	332
Слика 2.1.9.2.9. Приказ удаљености старог града Космана од линије успора у ријеци Сутјески након формирања акумулације ХЕ „Бук Бијела“.....	332
Слика 2.1.10.1. Насељена мјеста узводно и низводно од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“.....	333
Слика 2.1.10.2. Године старости испитаника.....	336
Слика 2.1.10.3. Завршени степен образовања.....	337
Слика 2.1.10.4. Фреквенција рањивости у домаћинствима	337
Слика 2.1.10.5. Број запослених чланова домаћинства	338
Слика 2.1.10.6. Приказ извора прихода домаћинства	338
Слика 2.1.10.7. Приказ просјечних мјесечних прихода домаћинства	338
Слика 2.1.10.8. Пласман пољопривредних производа	339
Слика 2.1.10.9. Приказ мишљења испитаника о пројекту ХЕ „Бук Бијела“	339

Слика 2.1.10.10. Приказ мишљења испитаника о могућим проблемима у вези релаизације пројекта....	340
Слика 2.1.10.11. Приказ мишљења испитаника о другим пројектним активностима који би били економски најповољнији за општину Фоча	340
Слика 2.1.10.12. Приказ мишљења испитаника о врстама развојне помоћи које би биле корисне и која би требале бити приоритет у наредних 3 до 5 година.....	341
Слика 2.1.10.13. Приказ мишљења испитаника о могућностима развоја туризма након изградње ХЕ „Бук Бијела“.....	341
Слика 2.1.10.14. Болести система крвотока дијагностификоване у регионалним центрима у Републици Српској у периоду од 2020.год - 2023.год.	346
Слика 2.1.10.25. Болести система дисајних путева регистроване у области здравствене заштите дјеце предшколског узраста у регионалним центрима у Републици Српској у периоду од 2020 .год- 2023. год.	346
Слика 2.1.10.16. Болести система дисајних путева регистрована у систему здравствене заштите дјеце школског узраста у регионалним центрима у Републици Српској у периоду од 2020.год- 2023.год.	347
Слика 2.1.11.1.1. Структура пословних субјеката у 2023. години (Извор: Преглед по општинама и градовима, Републички завод за статистику РС).....	347
Слика 2.1.11.1.2. Индустијске зоне на подручју општине Фоча.....	348
Слика 2.1.11.1.3. Приказ удаљености производног објекта у насељу Копилови од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“	349
Слика 2.1.11.1.4. Приказ удаљености производног објекта у насељу Копилови од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“	349
Слика 2.1.11.1.5. Производни објекат у насељу Копилови	349
Слика 2.1.11.1.6. Мотел „Баварија“, „ViP Rooms“ и рафтинг центар Adventure Tara на лијевој обали Дрине.....	350
Слика 2.1.11.1.7. Рафтинг кампови у Копиловима на десној обали Дрине.....	350
Слика 2.1.11.1.8. Рафтинг камп у Копиловима, најближи преградном профили	351
Слика 2.1.11.1.9. Приказ развоја туристичких садржаја у насељу „Бастаси“, слика лијево 2017. година, десно из 2023. године, извор Google Earth	351
Слика 2.1.11.1.10. Приказ развоја рафтинг кампа „Eden“, слика лијево 2017. година, слика десно из 2023. године, извор Google Earth	351
Слика 2.1.11.1.11. Прегледна карта локација рафтинг кампова на десној обали ријеке Дрине – постојеће стање 2025. година	352
Слика 2.1.11.1.12. Објекат ПО „Мјешаји“	354
Слика 2.1.11.1.13. Сателитски приказ локације ПО „Мјешаји“	354
Слика 2.1.11.1.14. Објекат ПО „Брод“.....	354
Слика 2.1.11.1.15. Теренска амбуланта у Броду	355
Слика 2.1.11.2.1. Приказ удаљености најближег стамбеног објекта од локације преградног профила ХЕ „Бук Бијела“	356
Слика 2.1.11.2.2. Најближи стамбени објекат преградном профили (не користи се за становање)	356
Слика 2.1.11.2.3. Приказ удаљености стамбеног објекта на лијевој обали Дрине који се користи за становање од преградног профила	356
Слика 2.1.11.2.4. Најближи стамбени објекат преградном профили који се користи за становање	357
Слика 2.1.11.2.5. Стамбени објекти испод магистралног Фоча-Шћепан Поље	357
Слика 2.1.11.2.6. Стамбени објекти на приступном путу за радничко насеље ХЕС „Горња Дрина“	357
Слика 2.1.11.2.7. Стамбени објекти изнад магистралног пута Фоча-Гацко у насељу Мјешаји	357
Слика 2.1.11.2.8. Стамбени објекти на лијевој обали Дрине у насељу Трбушће	358
Слика 2.1.11.2.9. Стамбени објекти на лијевој обали Дрине у насељу Ђердево	358
Слика 2.1.11.2.10. Приказ удаљености најближег стамбеног објекта на десној обали Дрине од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“	358

Слика 2.1.11.2.11. Најближи стамбени објекат преградном профилу ХЕ „Бук Бијела“ на десној обали Дрине	359
Слика 2.1.11.2.12. Стамбени објекти на десној обали Дрине у насељу Копилови.....	359
Слика 2.1.11.2.13. Стамбени објекти на десној обали Дрине у насељу Брод.....	359
Слика 2.1.11.3.1. Прегледна карта изворишта „Лучка врела“ и „Чесме“ са зонама санитарне заштите и транзитним цјевоводима.....	360
Слика 2.1.11.3.2. Прегледна карта довода воде од изворишта „Лучка врела“ и „Чесме“ до ХЕ „Бук Бијела“ и урбаног подручја Фоче	361
Слика 2.1.11.3.3. Траса транспортног цјевовода до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“	361
Слика 2.1.11.3.4. Прегледна карта положаја канализационих испуста на р. Дрини	362
Слика 2.1.11.3.5. Фото записи 04.02.2025. слике горе - канализациони испусти бр.3 и 4 и слика доле - кан. испуст бр.2. код моста 9. Мај на р. Дрини	364
Слика 2.1.11.3.6. Прегледна карта просторног положаја канализационих испуста на ријеци Ћехотини	364
Слика 2.1.11.3.7. Фото записи 04.02.2025. канализациони испусти на р. Ћехотини, слика лијево - испуст бр.4 и десно - испуст бр.6.....	365
Слика 2.1.11.3.8. Фото записи 04.02.2025. постојеће стање, слика горе - канализација са објектима управна зграда и надзор и слика доле - радничког насеља ХЕ „Бук Бијела“	365
Слика 2.1.11.3.9. Типични типски објекти испуста отпадних вода директно у ријеку Дрину на локалитетима рафтинг кампова – Фото записи 04.02.2025. постојеће стање.....	366
Слика 2.1.11.3.10. Путна мрежа у пројектном подручју.....	367
Слика 2.1.11.3.11. Дионица магистралног пута М1-111 Брод на Дрини - граница БиХ /ЦГ (Шћепан Поље)	368
Слика 2.1.11.3.12. Дионица магистралног пута М1-109 Тјентиште – Брод на Дрини.....	368
Слика 2.2.2.1. Сателитски снимак локације са означеним положајем мјерних мјеста ММ1 и ММ2.....	374
Слика 2.2.2.2. Станица постављена на мјерном мјесту ММ1	374
Слика 2.2.2.3. Станица постављена на мјерном мјесту ММ2	374
Слика 2.2.3.1. Сателитски снимак локације са означеним положајем мјерних мјеста ММ1, ММ2, ММ3 и ММ4	377
Слика 2.2.3.2. Сателитски снимак локације са означеним положајем мјерних мјеста ММ5	378
Слика 2.2.3.3. Мјерно мјесто ММ1.....	378
Слика 2.2.3.4. Мјерно мјесто ММ3.....	378
Слика 2.2.3.5. Мјерно мјесто ММ2.....	378
Слика 2.2.3.6. Мјерно мјесто ММ4.....	378
Слика 2.2.3.7. Мјерно мјесто ММ5.....	379
Слика 2.2.4.1. Приказ локалитета предвиђеног за изградњу ХЕ „Бук Бијела“ са мјерним тачкама	381
Слика 2.2.4.2. Мјерно мјесто бр. 1 (МТ1) на платоу предвиђеном за изградњу трафостанице напонског нивоа 35/110 kV/kV	382
Слика 2.2.4.3. Мјерно мјесто бр. 2 (МТ2) на мјесту планираног разводног постројења 110/220 kV/kV	382
Слика 2.2.4.4. Мјерно мјесто бр. 3 (МТ3) изабрано на паркинг простору испред управне зграде	382
Слика 2.2.4.5. Мјерно мјесто бр. 4 (МТ4) изабрано у близини постојеће трафостанице „Бук Бијела“ напонског нивоа 10/0,4 kV/kV	382
Слика 2.2.4.6. Мјерно мјесто бр. 5 (МТ5) на преградном мјесту (брани)	383
Слика 2.2.4.7. Мјерно мјесто бр. 6 (МТ6) на мјесту бране гдје је планирано разводно постројење 35/110 kV/kV.....	383
Слика 2.2.4.8. Мјерно мјесто бр. 7 (МТ7) уз главну саобраћајницу на мјесту укрштања далековода 35 kV, 220 kV и 400 kV	383
Слика 2.2.4.9. Мјерно мјесто бр. 8 (МТ8) поред најближег (ненасељеног) стамбеног објекта.....	384
Слика 2.2.4.10. Мјерно мјесто бр. 9 (МТ9) на простору радничког насеља	384

Слика 2.2.5.1. Прегледна карта – притисци од становништва ОРС (дистрикт) Саве – подслив р. Дрине у Републици Српској (преузето из Плана управљања ријечним сливом).....	388
Слика 2.2.5.1.2.1. Приказ локалитета узорковања за испитивање квалитета воде	391
Слика 2.2.5.1.2.2. Локалитети узорковања квалитета воде ријеке Дрине, 2024. година	391
Слика 2.2.5.1.2.3. Приказ локалитета узорковања за испитивање квалитета воде Локалитети Фоча мост 9. мај, Копилови и Бастаси (Фото запис 04.02.2025)	392
Слика 2.2.5.2.1. Локације карактеристичних попречних профила ријеке Дрине у Републици Српској (стационаже профила дате у односу на преградни профил бране ХЕ „Бук Бијела“ (ст.0+000))	399
Слика 2.2.5.2.2. Графички приказ нивоа воде на профилу низводно од бране Бук Бијела за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за мале рачунске воде.....	400
Слика 2.2.5.2.3. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ „Фоча“ за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за мале рачунске воде	401
Слика 2.2.5.2.4. Графички приказ нивоа воде на профилу у градском подручју Фоче за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за мале рачунске воде.....	401
Слика 2.2.5.2.5. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ „Паунци“ за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за мале рачунске воде.....	402
Слика 2.2.5.2.6. Графички приказ нивоа воде на профилу низводно од бране Бук Бијела за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за средње рачунске воде.....	403
Слика 2.2.5.2.7. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ Фоча за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за средње рачунске воде	404
Слика 2.2.5.2.8. Графички приказ нивоа воде на профилу у градском подручју Фоче за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за средње рачунске воде.....	404
Слика 2.2.5.2.9. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ Паунци за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за средње рачунске воде.....	405
Слика 2.2.5.2.10. Графички приказ нивоа воде на профилу низводно од бране Бук Бијела за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за велике рачунске воде повратних периода T20, T100 и T1000	406
Слика 2.2.5.2.11. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ Фоча за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за велике рачунске воде повратних периода T20, T100 и T1000	407
Слика 2.2.5.2.12. Графички приказ нивоа воде на профилу Фоча урбано за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за велике рачунске воде повратних периода T20, T100 и T1000	407
Слика 2.2.5.2.13. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ Паунци за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за велике рачунске воде повратних периода T20, T100 и T1000.....	408
Слика 2.2.5.3.1. Локалитети узорковања седимента ријеке Дрине, Бастаси и Копилови, јун 2024. година	409
Слика 2.2.6.1.1. Претпостављени нивои подземних вода у сливу акумулације ХЕ Бук Бијела на територији Републике Српске	411

Слика 2.2.6.2.1. Претпостављени генерални правци кретања подземних вода у сливу акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на територији Републике Српске	412
Слика 2.2.7.1.1. Прегледна карта типова земљишта за које обухвата 434 и 500 мпм (обрада 2025. година)	415
Слика 2.2.7.1.2. Бонитетне категорије земљишта ужег пројектног подручја (за које обухвата КНУ=434 и 500 мпм (обрада 2025. година)	416
Слика 2.2.7.1.2. Начин коришћења земљишта (CLC, 2018) за које обухвата КНУ=434 и 500 мпм (обрада 2025. година)	418
Слика 2.2.7.1.1. Узорци земљишта са локација Бастаси и Копилови (слике лијево – непоремећено и слике десно поремећено стање), јун 2024. година	419
Слика 2.3.1.3.1. Локација будуће бране и акумулације ХЕ Бук Бијела.....	423
Слика 2.3.1.2. Диспозиција објеката ХЕ „Бук Бијела“	425
Слика 2.3.1.2.1. Пратећи објекти градилишта на локацији.....	427
Слика 2.3.1.3.1. Диспозиција објеката за евакуацију воде током грађења.....	428
Слика 2.3.3.1.1. Сепарација Челиково Поље	445
Слика 2.4.1.1.1. ЕМЕР/ЕЕА емисиони фактор за тешка теретна возила	455
Слика 2.4.1.2.1.1. Водостај на профилу низводно од бране Бук Бијела за мале рачунске воде обезбијеђености 95%, при раду ХЕ „Бук Бијела“	459
Слика 2.4.1.2.1.2. Водостај на профилу низводно од бране за средње рачунске воде при раду ХЕ „Бук Бијела“	460
Слика 2.4.1.2.1.3. Водостај на анализираном профилу низводно од бране Бук Бијела за велике рачунске воде.....	462
Слика 2.4.1.2.1.4. Водостај на профилу потенцијалне ХЕ „Фоча“ за мале рачунске воде обезбијеђености 95% при раду ХЕ „Бук Бијела“	463
Слика 2.4.1.2.1.5. Водостај на профилу потенцијалне локације ХЕ „Фоча“ за средње рачунске воде при раду ХЕ „Бук Бијела“	464
Слика 2.4.1.2.1.6. Водостај на профилу потенцијалне ХЕ „Фоча“ за велике рачунске воде	465
Слика 2.4.1.2.1.7. Водостај на профилу Фоча урбано за мале рачунске воде обезбијеђености 95% при раду ХЕ „Бук Бијела“	466
Слика 2.4.1.2.1.8. Водостај на профилу у Фочи за средње рачунске воде, при раду ХЕ „Бук Бијела“	467
Слика 2.4.1.2.1.9. Водостај на анализираном профилу у Фочи за велике рачунске воде	468
Слика 2.4.1.2.1.10. Водостај на профилу потенцијалне ХЕ „Паунци“ за мале рачунске воде обезбијеђености 95% при раду ХЕ „Бук Бијела“	469
Слика 2.4.1.2.1.11. Водостај на профилу потенцијалне ХЕ „Паунци“ за средње воде при раду ХЕ „Бук Бијела“	470
Слика 2.4.1.2.1.12. Водостај на анализираном профилу потенцијалне ХЕ „Паунци“ за велике рачунске воде.....	471
Слика 2.4.1.2.3.1. Претпостављени утицај акумулације на обогаћивање мање карстне издани у зони Белена	479
Слика 2.4.1.2.3.2. Претпостављени утицај акумулације на обогаћивање збијене издани у зони Косман поља.....	480
Слика 2.4.13.1.1. Прегледна карта – положај пограничног потез и НП „Дурмитор“ у Црној Гори.....	549
Слика 2.4.13.1.2. Прегледна карта са положајем границе Црне Горе и Босне и Херцеговине, по водним токовима ријека Таре и Пиве	550
Слика 2.4.13.1.3. Потез водног тока Дрине, Таре и Пиве у пограничној зони Републике Српске/БиХ са Црном Гором – ужи потез хидродинамичког модела	550
Слика 2.4.13.1.4. Резултати хидрауличке анализе на пограничном потезу – постојеће стање са радом ХЕ „Пива“ и минималним протикајима Пиве и Таре	552

Слика 2.4.13.1.5. Мапа брзина течења за постојеће стање Q_{inst} ХЕ Пива=240 м ³ /с и Тара Q_{sr} , на потезу саставци – корито ријеке Таре и Пиве на пограничном потезу, без изграђене ХЕ „Бук Бијела“.....	552
Слика 2.4.13.1.6. Мапа брзина течења за стање са ХЕ „Бук Бијела“ са акумулацијом на коти 434 мпм - хидролошки сценарио Q_{inst} ХЕ Пива=240 м ³ /с и Тара Q_{sr} – корито ријеке Дрине, Таре и Пиве на пограничном потезу	553
Слика 2.4.13.1.7. Резултати хидрауличке анализе на пограничном потезу – утицај ХЕ „Бук Бијела“ (КНУ=434 мпм) на постојеће стање (рад три агрегата ХЕ „Пива“ и минимални протикај на ријеци Тари – сценарио са максималним утицајем).....	553
Слика 2.4.13.1.8. Диспозиција дјелимичног проширења главног корита ријеке Дрине у Републици Српској	557
Слика 2.4.13.1.9. Карактеристични нормални попречни профил проширења главног корита ријеке Дрине у Републици Српској	558
Слика 2.4.13.2.1. Удаљеност локације преградног профила ХЕ Бук Бијела од државне границе Републике Србије.....	561
Дакле, реализација предметног пројекта неће имати утицаја на животну средину Републике Србије, имајући у виду природу планираног постројења, као и удаљеност државне границе Републике Србије од локације преградног профила ХЕ „Бук Бијела“, те већ изграђене интегралне водопривреде вишенамјенске системе на низводном потезу водног тока ријеке Дрине.	562
Слика 2.4.5.1. Производња електричне енергије у Босни и Херцеговини према сценарију нискокарбонског развоја (Извор Стратегија прилагођавања климтским промјенама и нискоемисионог развоја БиХ)	572
Слика 2.4.5.2. Емисија гасова стаклене баште из електроен. сектора у БиХ према сценарију нискокарбонског развоја (Извор Стратегија прилагођавања климтским промјенама и нискоемисионог развоја БиХ)	572
Слика 2.4.6.1. Ситуациони приказ локација кампова (постојеће стање 2025. год.) са акумулацијом на коти нормалног успора 434 мпм – на слици назначен локалитет кампа гдје долази до дјелимичног плављења објекта	574
Слика 2.4.6.2. Ситуациони приказ плављења дијела рафтинг кампова на локацији 2 при коти нормалног успора 434 мпм	575
Слика 2.4.6.3. Дио рафтинг кампа Тара - рафт који се плави након изградње ХЕ Бук Бијела - фото запис 04.02.2025.....	576
Слика 2.4.7.1. Опсег плављења Фоче у урбаној зони, слика лијево за рачунске велике воде Т100 и слика десно за рачунске велике воде Т1000.....	579
Слика 2.4.7.2. Ситуациони приказ локација канализационих испуста за опсег плављења рачунских великих вода Т100 и Т1000 – ушће Ђехотине у Дрину	580
Слика 2.4.7.3. Ситуациони приказ локација канализационих испуста у односу на опсег плављења Т100 и Т1000 – потез узводно од ушћа Ђехотине у Дрину.....	580
Слика 2.4.7.4. Потенцијална локација постројења за пречишћавање отпадних вода општине Фоче на десној обали ријеке Дрине – низводно од моста 9. Мај.....	582
Слика 2.4.8.1. Утицај успора акумулације ХЕ Бук Бијела на ријеку Сутјеску	585
Слика 2.4.12.2.2.1. Прегледна карта постојећих и планираних вишенамјенских водопривредних објеката у Босни и Херцеговини на потезу „Горње Дрине“ и Црној Гори на ријеци Пиви.....	611
Слика 2.4.12.2.2.2. Уздужни профил постојећих и планираних вишенамјенских водопривредних објеката на ријеци Дрини у Босни и Херцеговини на потезу „Горње Дрине“ у Републици Српској и Федерацији БиХ.....	612
Слика 2.4.12.2.3.1.1. Уздужни профил деривационих ХЕ на ријеци Бистици у изградњи	614
Слика 2.4.12.2.3.1. Прегледна карта „0“ - постојеће стање на сливу Горње Дрине и Пиве	616

Слика 2.4.12.2.3.2. Резултати хидрауличке анализе на пограничном потезу – постојеће стање са радом ХЕ „Пива“ и минималним протицајима Пиве и Таре	618
Слика 2.4.12.2.4.1.1. Прегледна карта: Сценарио А. „Прва фаза развоја стратешких вишенамјенских водопривредних објеката на Горњој Дрини“	625
Слика 2.4.12.2.4.1.1.1. Потез водног тока Дрине, Таре и Пиве у пограничној зони Републике Српске/БиХ са Црном Гором – ужи потез хидрауличке анализе	627
Слика 2.4.12.2.4.2.1. Прегледна карта: Сценарио Б. „Развој осталих стратешких вишенамјенских водопривредних објеката на Горњој Дрини“ у Републици Српској	634
Слика 2.4.12.2.4.3.1. Прегледна карта: Сценарио В. „Развој стратешки важне ХЕ „Комарница“ у Црној Гори, након изградње ХЕ на Горњој Дрини у Републици Српској	642
Слика 2.4.12.2.4.4.1. Прегледна карта: Сценарио Г. „Развој ХЕ „Устиколина“ у Федерацији БиХ, након изградње ХЕ на Горњој Дрини у Републици Српској	647
Слика 2.4.12.2.4.5.1. Прегледна карта: Сценарио Д. „Развој преосталих вишенамјенских водопривредних објеката на Пиви“	652
Слика 2.4.14.1. Вјероватноћа појаве индукованих земљотреса (према Vladut T.)	678
Слика 2.7.1.1. Duck Curve – крива у облику патке, која приказује нето потребе ЕЕС – потребе умањене за производњу из соларних електрана током 24h.	758
Слика 2.7.2.1. Залеђени вјертогенератори током дугих периода нерасположивости због антициклона и врло ниских температура. Коришћење и хеликоптера за одмрзавање. САД, Илиноис, географске ширина сјеверно око 45 степени.	760
Слика 2.7.2.2. Соларни панели залеђени и покривени снијегом	761
Слика 2.7.2.3. Соларна електрана „Билећа“ (60 MW) оштећена у олуји јуна 2024.	762
Слика 2.7.3.1. Однос произведене и утрошене енергије (EROI) за различите енергетске изворе (Тао и сар., 2014).....	767
Слика 2.7.3.2. Соларна електрана крај Кладова, снага 2 MW, на 4,5 ha зиратне земље високе класе	768
Слика 2.8.1. Синтезна карта - Стратешки приоритети просторног развоја-дио карт (Извод из Измјена и допуна Просторног плана Републике Српске до 2025.г)	787

Попис табела

Табела 2.1.1.1. Попис катастарских честица у катастарским општинама на којима ће се формирати акумулација ХЕ Бук „Бијела“, са бројевима посједовних и листова непокретности.....	97
Табела 2.1.1.2. Попис катастарских честица у катастарским општинама на којима ће се градити ХЕ постројење ХЕ Бук „Бијела“, са бројевима посједовних и листова непокретности.....	97
Табела 2.1.1.3. Попис катастарских честица у катастарским општинама на којима је лоцирано стамбено насеље и привредно градилиште, са бројевима посједовних и листова непокретности.....	98
Табела 2.1.1.4. Попис катастарских честица у катастарским општинама низводно од акумулације, са бројевима посједовних и листова непокретности	98
Табела 2.1.2.1. Површина земљишта потребна током и након изградње система ХЕ „Бук Бијела“	101
Табела 2.1.4.1.1. Приказ површина под различитим начином коришћења земљишта (CLC, 2018)	113
Табела 2.1.4.1.2. Приказ типова земљишта у анализираном подручју	113
Табела 2.1.4.1.1.1. Приказ реалне вегетације у обухвату слива р. Дрине од преградног профила у Републици Српској (БиХ).....	118
Табела 2.1.4.2.1.1. Приказ процентуалне заступљености појединих категорија ерозије у сливу ријеке Дрине према резултатима Института "Јарослав Черни" (2018).....	128
Табела 2.1.4.2.1.2. Категорије ерозије у сливу ријеке Дрине до преградног профила ХЕ "Бук Бијела" на територији Републике Српске	130
Табела 2.1.4.4.1. Карактеристичне минималне издашности изворишта Лучка врела	137
Табела 2.1.4.4.2. Карактеристичне минималне издашности изворишта Чесме	137
Табела 2.1.4.4.3. Карактеристични просјечни годишњи протицаји изворишта Чесме	137
Табела 2.1.5.1.1. Преломне тачке зоне непосредне санитарне заштите изворишта „Лучка врела“ – зона непосредне санитарне заштите.....	142
Табела 2.1.5.1.2. Преломне тачке уже зоне санитарне заштите изворишта „Лучка врела“ – ужа зона санитарне заштите	142
Табела 2.1.5.1.3. Преломне тачке шире зоне санитарне заштите изворишта „Лучка врела“ – шира зона санитарне заштите	142
Табела 2.1.5.1.4. Преломне тачке зоне непосредне санитарне заштите изворишта „Чесме“ – непосредна зона санитарне заштите.....	143
Табела 2.1.5.1.5. Преломне тачке уже зоне санитарне заштите изворишта „Чесме“ – ужа зона санитарне заштите	143
Табела 2.1.5.1.6. Преломне тачке шире зоне санитарне заштите изворишта „Чесме“ – шира зона санитарне заштите	144
Табела 2.1.5.1.7. Изворишта водоснабдијевања општина у Црној Гори у сливу будуће акумулације..	145
Табела 2.1.5.2.1.1 Основне карактеристике серија средње годишњих протицаја на разматраном профилу	147
Табела 2.1.5.2.2.1. Карактеристична трајања средњих дневних протицаја на профилу ХЕ Бук Бијела .	147
Табела 2.1.5.2.3.1. Унутаргодишња расподела протока Дрине Q (m^3/s) у условима са и без постојања ХЕ „Пива“ на профилу преградног мјеста Бук Бијела	148
Табела 2.1.5.2.4.1. Рачунске вриједности минималних средњемјесечних протока Дрина за карактеристичне вјероватноће појаве.....	148
Табела 2.1.5.2.5.1. Рачунске вриједности протока великих вода регулисаних протока Дрине на профилу преградног места Бук Бијела за карактеристичне вјероватноће појаве.....	149
Табела 2.1.5.2.5.2. Рачунске вриједности протока великих вода нерегулисаних протока Дрине на профилу преградног мјеста Бук Бијела за карактеристичне вјероватноће појаве.....	149

Табела 2.1.5.3.1. Кључни хидролошки профили на сливном подручју до ХЕ Бук Бијела са основним подацима о станицама (*природни протоци, **дерегулисани протоци).....	151
Табела 2.1.5.3.2. Основне статистике низова средњих годишњих протока у цијелом периоду и два под-периода (n – број података, m – сред. вриједност, s – станд. девијација, C_v – коеф. варијације, C_s – коеф. асиметрије)	153
Табела 2.1.5.3.3. Резултати тестирања хомогености низова средњих годишњих протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген).....	153
Табела 2.1.5.3.4. Резултати тестирања тренда у низовима средњих годишњих протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да тренд није значајан, а H_1 је хипотеза да је тренд значајан)	154
Табела 2.1.5.3.5. Предикција тренда средњих годишњих протока до 2045. године (у једн. тренда t је календ. година)	154
Табела 2.1.5.3.6. Основне статистике низова средњих годишњих протока у цијелом периоду и два под-периода (n – број података, m – сред. вриједност, s – станд. девијација, C_v – коеф. варијације, C_s – коеф. асиметрије)	157
Табела 2.1.5.3.7. Резултати тестирања хомогености низова минималних средњих мјесечних протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген)	157
Табела 2.1.5.3.8. Резултати тестирања тренда у низовима минималних средњих мјесечних протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да тренд није значајан, а H_1 је хипотеза да је тренд значајан)	158
Табела 2.1.5.3.9. Предикција тренда минималних средњих мјесечних протока до 2045. године (у једначини тренда t је календарска година)	158
Табела 2.1.5.3.10. Основне статистике низова средњих годишњих протока у цијелом периоду и два под-периода (n – број података, m – сред. вриједност, s – станд. девијација, C_v – коеф. варијације, C_s – коеф. асиметрије)	161
Табела 2.1.5.3.11. Резултати тестирања хомогености низова максималних средњих мјесечних протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген)	161
Табела 2.1.5.3.12. Резултати тестирања тренда у низовима максималних средњих мјесечних протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да тренд није значајан, а H_1 је хипотеза да је тренд значајан)	162
Табела 2.1.6.1.5.1. Основни подаци о климатолошким станицама	174
Табела 2.1.6.1.5.2. Основне статистике низова годишњих падавина у цијелом периоду и два под-периода (n – број података, m – сред. вријед., s – станд. девијација, C_v – коеф. варијације, C_s – коеф. асиметрије).....	176
Табела 2.1.6.1.5.3. Резултати тестирања хомогености низова годишњих падавина на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген).....	176
Табела 2.1.6.1.5.4. Резултати тестирања тренда у низовима годишњих падавина на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да тренд није значајан, а H_1 је хипотеза да је тренд значајан)	177
Табела 2.1.6.1.5.5. Предикција тренда годишњих падавина до 2045. године (у једначини тренда t је календарска година; *недовољно података за прорачун).....	178
Табела 2.1.6.1.5.6. Основне статистике низова средњих годишњих температура ваздуха у цијелом периоду и два под-периода	179
Табела 2.1.6.1.5.7. Резултати тестирања хомогености низова средњих годишњих температура после 1980. године на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген).....	180

Табела 2.1.6.1.5.8. Резултати тестирања тренда у низовима средњих годишњих температура на прагу значајности од 5% (H0 је хипотеза да тренд није значајан, а H1 је хипотеза да је тренд значајан)	180
Табела 2.1.6.1.5.9. Предикција тренда средњих годишњих температура до 2045. године.....	181
Табела 2.1.7.1.1. Преглед станишних типова утврђених на подручју истраживања	196
Табела 2.1.7.1.2. Идентификована Natura 2000 станишта у подручју истраживања	198
Табела 2.1.7.1.3. Преглед локалитета на којима је вршена анализа флоре и вегетације.....	205
Табела 2.1.7.1.4. Приказ дрвенастих таксона биљака на проучаваном подручју	206
Табела 2.1.7.1.5. Приказ зељастих таксона биљака утврђених у пројектном подручју.....	208
Табела 2.1.7.1.6. Координате локација заштићених биљних врста на пројектном подручју.....	212
Табела 2.1.7.1.7. Идентификоване инвазивне биљне врсте у пројектном подручју.....	214
Табела 2.1.7.2.1. Истражени локалитети.....	215
Табела 2.1.7.2.3. Преглед идентификованих врста дневних лептира на пројектном подручју	222
Табела 2.1.7.2.4. Преглед идентификованих врста ноћних лептира у пројектном подручју.....	230
Табела 2.1.7.2.5. Распоред врста дневних лептира са еколошким и зоогеографским одликама	237
Табела 2.1.7.2.6. Преглед локалитета на којима је вршена анализа гмизаваца	239
Табела 2.1.7.2.7. Преглед локалитета на којима је вршена анализа водоземаца.....	240
Табела 2.1.7.2.8. Идентификоване врсте гмизаваца на пројектном подручју	242
Табела 2.1.7.2.9. Идентификоване врсте водоземаца на пројектном подручју.....	244
Табела 2.1.7.2.10. Преглед локалитета на којима је вршена анализа орнитофауне	247
Табела 2.1.7.2.11. Идентификоване врсте птица на пројектном подручју	248
Табела 2.1.7.2.12. Идентификоване врсте крупних и средњих сисара на пројектном подручју	254
Табела 2.1.7.2.13. Идентификоване врсте ситних сисара у пројектном подручју.....	264
Табела 2.1.7.2.14. Идентификоване врсте шишмиша у пројектном подручју.....	268
Табела 2.1.7.3.1. Квалитативни састав и релативна бројност макрозообентоса - профил Бастаси..	275
Табела 2.1.7.3.2. Квалитативни састав и релативна бројност макрозообентоса - профил Фоча мост 9. Мај.....	277
Табела 2.1.7.3.3. Резултати квалитативне и квантитативне анализе заједнице фитообентоса - профил Бастаси	280
Табела 2.1.7.3.4. Резултати квалитативне и квантитативне анализе заједнице фитообентоса - профил Фоча мост 9. Мај.....	282
Табела 2.1.7.3.5. Квалитативно-квантитативни састав ихтиофауне ријеке Дрине, локалитет Хум.....	290
Табела 2.1.7.3.6. Морфометријске карактеристике поточне пастрмке и пеша из ријеке Дрине, локалитет Хум.....	290
Табела 2.1.7.3.7. Подаци о географском положају истраживаних локалитета на ријеци Дрини	290
Табела 2.1.7.3.8. Квалитативни састав ихтиофауне – истраживања из 2025. године	293
Табела 2.1.7.3.9. Статус угрожености и заштите ихтиофауне горњег дијела тока ријеке Дрине (* - на листи; СЗ – строго заштићена; З – заштићена).....	296
Табела 2.1.9.1.1. Врсте које су уврштене у Резолуцији 6. Бернске конвенције.....	311
Табела 2.1.9.1.2. Класе станишта	312
Табела 2.1.9.1.3. Врста станишта присутна на потенцијалном Natura 2000 подручју Љубишња-кањон Таре.....	314
Табела 2.1.9.1.4. Врсте из члана 4. Директиве 2009/147/ЕЗ и у Анексу II Директиве 92/43/ЕЕЗ за потенцијално Natura 2000 подручју Љубишња-кањон Таре	315
Табела 2.1.9.1.5. Врста станишта присутна на потенцијалном Natura 2000 подручју Маглић-Волујак-Зеленгора.....	315
Табела 2.1.9.1.6. Врсте наведене у члану 4 Директиве 2009/147/ЕЗ и Анексу II Директиве 92/43/ЕЕЗ за потенцијално Natura 2000 подручје Маглић-Волујак-Зеленгора.....	317
Табела 2.1.10.1. Пројекција броја становника општине Фоча за период 2014-2023.....	333

Табела 2.1.10.2. Насељеност у насељеним мјестима уз акумулацију и брану ХЕ „Бук Бијела“ и насељеним мјестима низводно од бране.....	334
Табела 2.1.10.3. Структура становништва према полу и старости у пројектном подручју.....	335
Табела 2.1.10.4. Запосленост и незапосленост за период 2018-2023. год. (Извор: Градови и општине, Републички завод за статистику РС).....	336
Табела 2.1.10.5. Регистрована обољења: породична медицина – одрасли (од 15 година живота)	342
Табела 2.1.10.6. Регистрована обољења: породична медицина дјеца (од 6 година до 15 година)	343
Табела 2.1.10.7. Регистрована обољења: породична медицина дјеца (од 0 до 6 година живота)	344
Табела 2.1.11.1.1. Основни подаци о туристичким садржајима – камповима уз ријеку Дрину у Републици Српској.....	353
Табела 2.1.11.3.1. Подаци о канализационим испустима у Дрину - урбано подручје Фоче	363
Табела 2.2.2.1. Резултати мјерења квалитета ваздуха на мјерном мјесту ММ1.....	374
Табела 2.2.2.2. Метеролошки параметри у периоду мјерења на мјерном мјесту ММ1.....	375
Табела 2.2.2.3. Резултати мјерења квалитета ваздуха на мјерном мјесту ММ2.....	375
Табела 2.2.2.4. Метеролошки параметри у периоду мјерења на мјерном мјесту ММ2.....	376
Табела 2.2.3.1. Карактеристике мјерне опреме за мјерење буке у животној средини	376
Табела 2.2.3.2. Резултати мјерења индикатора буке на отвореном простору.....	379
Табела 2.2.4.1. Карактеристике мјерне опреме за испитивање електромагнетних нискофреквентних зрачења	380
Табела 2.2.4.2. Координате мјерних тачака.....	381
Табела 2.2.4.3. Резултати мјерења и теоријска предикција електричног поља	385
Табела 2.2.4.4. Резултати мјерења и теоријска предикција густине магнетног флукса (магнетне индукције).....	386
Табела 2.2.5.1. Подаци - становништво и прикљученост на канализациону мрежу.....	388
Табела 2.2.5.1.1.1. Водна тијела водотока сливне површине >10 km ² - подслив ријеке Дрине.....	389
Табела 2.2.5.1.1.2. Приказ статуса водног тијела BA_RS_DR_7.....	390
Табела 2.2.5.1.2.1. Приказ резултата испитивања физичко-хемијских параметара 2024. година.....	393
Табела 2.2.5.1.2.2. Приказ резултата испитивања физичко-хемијских параметара 2025. година.....	394
Табела 2.2.5.1.2.3. Резултати микробиолошких истраживања квалитета воде 2024. година	395
Табела 2.2.5.1.2.4. Резултати микробиолошких истраживања квалитета воде 2025. година	395
Табела 2.2.5.1.1. Вриједности нивоа у природном стању и са радом ХЕ „Пива“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ Фоча, Фоча урбано и ХЕ Паунци – мале воде	399
Табела 2.2.5.2.2. Вриједности нивоа у природном стању и са радом ХЕ „Пива“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ Фоча, Фоча урбано и ХЕ Паунци – средње воде	402
Табела 2.2.5.2.3. Вриједности нивоа у природном стању и са радом ХЕ „Пива“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ Фоча, Фоча урбано и ХЕ Паунци – средње воде	405
Табела 2.2.5.3.1. Резултати физичко-хемијских испитивања узорака седимента 2025. година	410
Табела 2.2.6.3.1. Преглед резултата физичко-хемијских анализа Лучких врела за период мај 2022 – мај 2023.	412
Табела 2.2.7.1.1. Приказ типова земљишта за коту обухвата КНУ = 434 mпм.....	414
Табела 2.2.7.1.2. Приказ типова земљишта за коту обухвата 500 mпм.....	414
Табела 2.2.7.1.3. Бонитетене категорије земљишта ужег пројектног подручја за обухват КНУ=434 mпм.....	416
Табела 2.2.7.1.4. Бонитетене категорије земљишта ужег пројектног подручја за обухват КНУ=500 mпм.....	416
Табела 2.2.7.1.5. Приказ површина под различитим начином коришћења земљишта (CLC, 2018), за коту обухвата КНУ= 434 mпм	417
Табела 2.2.7.1.6. Приказ површина под различитим начином коришћења земљишта (CLC, 2018), за коту обухвата 500 mпм	417
Табела 2.2.7.1.1. Локалитети узорковања и основни подаци о узорцима земљишта	418

Табела 2.2.7.1.2. Резултати физичко-хемијских испитивања земљишта – непоремећено стање, “БАСТАСИ”: 0-0.30 cm”, l.b. 2766	419
Табела 2.2.7.1.3. Резултати физичко-хемијских испитивања земљишта – непоремећено стање, “БАСТАСИ”: 0.30-0.60 cm”, l.b. 2767	420
Табела 2.2.7.1.4. Резултати физичко-хемијских испитивања земљишта – непоремећено стање, “КОЛИЛОВИ”: 0-0.30 cm”, l.b. 2770	420
Табела 2.2.7.1.5. Резултати физичко-хемијских испитивања у земљишта – непоремећено стање, “КОПИЛОВИ”: 0.30-0.60 cm”, l.b. 2771	421
Табела 2.3.1.1. Основне техничке карактеристике ХЕ „Бук Бијела“	424
Табела 2.3.3.1. Врсте и количине материјала потребних за изградњу ХЕ „Бук Бијела“	444
Табела 2.3.4.1. US EPA емисије полутаната за различите типове грађевинске опреме (kg/1000 L горива)	448
Табела 2.3.4.2. Емисиони фактори за прорачун емисија	448
Табела 2.3.5.1. Отпадне материје које се могу јавити приликом изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“	451
Табела 2.4.1.1.1. Приказ пројектних активности које емитују прашину	455
Табела 2.4.1.1.2. Класификација рецептора према осјетљивости	456
Табела 2.4.1.1.3. Осјетљивост подручја на еколошке утицаје	456
Табела 2.4.1.1.4. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет ваздуха и процјена њиховог значаја прије ублажавања	457
Табела 2.4.1.2.1.1. Вриједности нивоа у природном стању, са радом ХЕ „Пива“ и са радом ХЕ „Бук Бијела“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ „Фоча“, Фоча урбано и ХЕ „Паунци“ – мале воде	458
Табела 2.4.1.2.1.2. Вриједности нивоа у природном стању, са радом ХЕ „Пива“ и са радом ХЕ „Бук Бијела“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ „Фоча“, Фоча урбано и ХЕ „Паунци“ – средње воде	458
Табела 2.4.1.2.1.3. Резултати прорачуна хидрауличке анализе на профилу низводно од бране Бук Бијела за велике рачунске воде	461
Табела 2.4.1.2.1.4. Резултати прорачуна хидрауличке анализе на профилу потенцијалне ХЕ „Фоча“ за велике рачунске воде	465
Табела 2.4.1.2.1.5. Резултати прорачуна хидрауличке анализе на анализираном профилу у Фочи за велике рачунске воде	468
Табела 2.4.1.2.1.12. Резултати прорачуна хидрауличке анализе на анализираном профилу на локацији потенцијалне ХЕ „Паунци“ за велике рачунске воде	471
Табела 2.4.1.2.1.13. Сажетак потенцијалних утицаја на хидролошко морфолошке парематре ријеке Дрини низводно од бране ХЕ Бук Бијела - прије ублажавања	472
Табела 2.4.1.2.1. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет вода акумулације и ријеке Дрини низводно од бране ХЕ Бук Бијела - прије ублажавања	477
Табела 2.4.1.2.3.1. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет подземних вода	481
Табела 2.4.1.3.1. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет земљишта	485
Табела 2.4.1.4.1. Типични нивои буке у близини градилишта	487
Табела 2.4.1.4.2. Сажетак утицаја повећаног нивоа буке и процјена њеног значаја прије ублажавања	490
Табела 2.4.1.5.1. Сажетак утицаја вибрација, електромагнетног зрачења и свјетлосног загађења ...	493
Табела 2.4.1.6.1.1. Типови копнених станишта према EUNIS класификацији и површине у разматраном обухвату прије изградње и након изградње ХЕ „Бук Бијела“	494
Табела 2.4.1.6.1.2. Површина Natura 2000 станишта прије и после изградње	495
Табела 2.4.1.6.2.1. Сажетак утицаја на фауну	527
Табела 2.4.1.7.1. Сажетак потенцијалних утицаја на акватичну фауну и акватичну флору и станишта	533

Табела 2.4.2.1. Сажетак утицаја на здравље становништва	538
Табела 2.4.3.1. Сажетак потенцијалних утицаја на промјене метеоролошких параметара и климатских карактеристика	544
Табела 2.4.4.1. Сажетак потенцијалних утицаја на екосистеме	546
Табела 2.4.13.1.1. Остварени ефекти проширења корита ријеке Дрине у Републици Српској на ниво вода на граничном профилу „Саставци“	558
Табела 2.4.5.1. Сажетак утицаја на насељеност, концентрацију и миграцију становништва	573
Табела 2.4.6.1. Основни подаци о туристичким садржајима и утицаји акумулације – на кампове уз ријеку Дрину у Републици Српској, десна обала	575
Табела 2.4.6.2. Приказ површина под различитим начином коришћења земљишта (CLC, 2018), која су обухваћена утицајем успора на КНУ= 434 m/s	576
Табела 2.4.6.3. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет намјене и коришћења земљишта и шума	577
Табела 2.4.7.1. Резултати хидрауличке анализе нивоа ријеке Дрине на профилу Ст. 0+138,67 km низводно од профила бране ХЕ Бук Бијела	578
Табела 2.4.7.2. Резултати хидрауличке анализе нивоа ријеке Дрине на профилу Ст. 12+508,59 km низводно од профила бране ХЕ Бук Бијела (низводно од ушћа Ћехотине)	578
Табела 2.4.7.3. Хидраулички утицај рачунских вода ријеке Дрине са режимима рада ХЕ Пива и ХЕ Бук Бијела на канализационе испусте у урбаном дијелу Фоче	581
Табела 2.4.7.4. Сажетак потенцијалних утицаја на хидротехничку и саобраћајну инфраструктуру	583
Табела 2.4.8.1. Утицаји на циљане врсте птица	587
Табела 2.4.8.2. Утицаји на циљане врсте риба	588
Табела 2.4.8.3. Утицаји на циљане врсте водоземаца	589
Табела 2.4.8.4. Утицаји на циљане врсте гмизаваца	589
Табела 2.4.8.5. Утицај на циљане врсте инсеката	589
Табела 2.4.8.6. Утицаји на циљане врсте сисара	589
Табела 2.4.8.7. Сажетак утицаја на потенцијално Natura 2000 подручје	590
Табела 2.4.8.2.1. Значај потенцијалних утицаја на културно-историјско наслеђе	592
Табела 2.4.9.1. Сажетак утицаја на промјену пејзажних карактеристика пројектног подручја	596
Табела 2.4.10.1. Сумарни приказ значајних утицаја Пројекта на животну средину	597
Табела 2.4.11.1.1. Одређивање нивоа утицаја на животну средину	603
Табела 2.4.11.1.2. Трајање утицаја	604
Табела 2.4.11.2.1. Одређивање значаја друштвеног утицаја	604
Табела 2.4.12.2.5.2.1. Табеларни нумеричке вриједности (скор) за појединачне утицаје	661
Табела 2.4.12.2.5.2.2. Табеларни нумеричке вриједности (скорови) опсега за укупне утицаје сценарија	661
Табела 2.4.12.2.5.2.3. S-опсег и \bar{r} -опсег за укупне утицаје сценарија	661
Табела 2.4.12.2.5.3.1. Пројена појединачних и кумулативних утицаја постојећих и планираних објеката на животну средину на подручју горње Дрине (Републике Српске и Федерација БиХ): потез „реп“ акумулације ХЕ „Вишеград“ – граница са Црном Гором	666
Табела 2.4.12.2.5.4.1. Пројена појединачних и кумулативних утицаја постојећих и планираних објеката на животну средину са примјеном ограничених мјера ублажавања утицаја на потезу „ГОРЊА ДРИНА“ у Републици Српској и Федерацији БиХ	672
Табела 2.4.14.1. Табела параметара за хидродинамичке прорачуне - Варијанта 1	680
Табела 2.4.14.2. Табела параметара за хидродинамичке прорачуне - Варијанта 2	681
Табела 2.4.14.3. Табела параметара за хидродинамичке прорачуне - Варијанта 3	681
Табела 2.4.14.4. Табела параметара за хидродинамичке прорачуне - Варијанта 4	681
Табела 2.4.14.5. Табела параметара за хидродинамичке прорачуне - Варијанта 5	681
Табела 2.4.14.6. Табела изабраних карактеристичних попречних пресека	682
Табела 2.6.2.1.1. План мониторинга у фази изградње	730

Табела 2.6.2.2.1. План мониторинга у фази експлоатације	744
Табела 2.6.2.2.2. Граничне вриједности за сумпор-диоксид, азот-диоксид, суспендоване честице (PM10, PM2.5), и угљен-моноксид	749
Табела 2.6.2.2.3. Циљна вриједност за суспендоване честице PM2,5	749
Табела 2.6.2.1.4. Циљна вриједност за приземни озон	749
Табела 2.6.2.2.5. Укупне таложне материје	750
Табела 2.6.2.2.6. Граничне вриједности индикатора буке на отвореном и у затвореном простору	750
Табела 2.6.2.2.7. Граничне и ремедијацијске вриједности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту	751
Табела 2.6.2.2.8. Константе у зависности од врсте метала	752
Табела 2.6.2.2.9. Граничне вриједности величина која представљају основна ограничења за подручја професионалне изложености	752
Табела 2.6.2.2.10. Граничне вриједности за подручја повећане осјетљивости	753
Табела 2.6.2.2.11. Граничне вриједности референтних величина за подручја професионалне изложености	753
Табела 2.6.2.2.12. Граничне вриједности референтних величина за подручја повећане осјетљивости	753
Табела 2.6.2.2.13. Параметри и класе квалитета површинских вода	754
Табела 2.6.2.2.14. Граничне вриједности за квалитет воде, у складу са Правилником о условима испуштањима отпадних вода у површинске воде (Службени гласник Републике српске, 44/01)	754
Табела 2.6.2.2.15. Граничне вриједности за оцјену статуса и квалитета седимента	755
Табела 2.6.2.2.16. Граничне вриједности за оцјену квалитета седимента при измуљивању седимента из водотока	756
Табела 2.7.4.1. SWOT анализа, прегледни приказ анализе	775
Табела 2.8.1. Планиране веће хидроелектране и хидроенергетски системи на ријеци Дрини	786
Табела 2.8.2. Стратешке смјернице	789

Листа скраћеница

А	ABC	Аутоматска водомјерна станица
	AMC	Аутоматска мјерна станица
	AIS	<i>Air-Insulated Switchyard</i> - разводно постројење са ваздушном изолацијом
	ACT	Фондација Атеље за друштвене промјене
	ASCI	<i>Area of Special Conservation Interest</i> – Подручје од посебног интереса за очување
	ASPT	<i>Average score per takson</i> - просјечан резултат по таксону
	АБ	Армирани бетон
Б	БиХ	Босна и Херцеговина
	Бр.	Број
	БА	Међународна ознака за Босну и Херцеговину
	БИП	Будући инфраструктурни пројекти
	ББ	Бук Бијела
	БК	Конвенција о заштити европских дивљих врста и станишта (Бернска конвенција)
	BMWP	<i>Biological monitoring working party</i> - Радна група за биолошки мониторинг
	BVi	Belgijski biotički index
	BTEX	Бензен, толуен, етилбензен, ксилени
	БПК ₅	Биолошка потрошња кисеоника
В	ВЕ	Вјетроелектрана
	ВС	Водомјерна станица
	VU	<i>Vulnerable</i> - рањива
Г	ГВТ	Група водних тијела
	ГД	Горња Дрина
	ГД	Гусларско друштво
	ГСБ	Гасови стаклене баште
	ГТПВ	Група тијела подземне воде
	GEF	<i>Global Environment Facility</i> - Глобални еколошки фонд
	GHG	<i>Greenhouse gases</i>
	GIZ	<i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> - Немачко друштво за међународну сарадњу
	ГМО	Генетски модификовани организми
Д	ДС	Директива 92/43/ЕЕЗ од 21. маја 1992 године о очувању природних станишта и дивље фауне и флоре
	DN	<i>Diameter Nominal</i> - номинални пречник
	ДЦ ЕРС	Диспечерски центар Електропривреде Републике Српске

	ДВ	Далековод
	ДО	Доносиоц одлука
Е	ЕЕС	Електроенергетски систем
	ЕПП	Еколошки прихватљив проток
	ЕПРС	Електропривреда Републике Српске
	ЕПЦГ	Електропривреда Црне Горе
	ESPOO Конвенција	<i>Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context</i> - Конвенција о процјени утицаја на животну средину у прекограничном контексту
	ЕУ	Европска унија
	ЕК	Европска комисија
	ЕС	<i>European Commission</i> – Европска комисија
	EIA	<i>Environmental Impact Assessment</i> – Процјена утицаја на животну средину
	EN	<i>Endangered</i> - Угрожена врста
	ЕУР	Еуро
	EUNIS	<i>European Nature Information System</i> - Европски информациони систем о природи
	ЕЕЗ	Европска економска заједница
	EUROBATS	<i>Agreement on the Conservation of Populations of European Bats</i> - Споразум о очувању популација европских слепих мишева
	EPT	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera
	EPI-D	<i>Indice Diatomique de l'Estimation de la Pollution par les Diatomées</i> - Диатомни индекс за процјену загађења диатомама
	ЕМЕР	<i>European Monitoring and Evaluation Programme</i> - Европски програм за праћење и процјену загађења ваздуха
	ЕЕА	<i>European Environment Agency</i> - Европска агенција за животну средину
	ETS	<i>Emission Trading System</i> - Систем трговине емисијама штетних гасова
	ЕЕ	Електроенергетски (отпад)
	EURO-CORDEX	<i>EUROpean branch of the Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment</i> - Европска грана Координисаног експеримента регионалног климатског умањивања
	ESAP	<i>Economic Reform Agenda for the Western Balkans</i> - Агенда економских реформи за Западни Балкан
	EROI	<i>Energy Returned on Investment</i>
З	ЗХМС	Завод за хидрометеорологију и сеизмологију
	ЗоУП	Закон о управном поступку
	ЗХСМ	Завод за хидрометеорологију и сеизмологију Црне Горе
	ЗВ	Заштићене врсте
	ZM	Zelinka – Marvan index
	З-И	Запад - Исток
	ЗП	Здружено предузеће

И	IUCN	<i>International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources</i> - Међународно удружење за очување природе и природних богатstava
	IEA	<i>International Energy Agency</i> - Међународна агенција за енергију
	IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> - Међувладина панел за климатске промене
	IPS	<i>Indice de Polluosensibilité Spécifique</i> - хидробиолошки индекс
	IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i> - Институт електротехничких и електронских инжењера
	IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i> - Међународна електротехничка комисија
	IRENA	<i>International renewable energy agency</i> - Међународна агенција за обновљиве изворе енергије
	IFC	<i>International Finance Corporation</i> - Међународна финансијска корпорација
	ISP	Индекс стратешког приоритета извора енергије или инвестиционе мјере штедње
Ј	ЈП	Јавно предузеће
	ЈУ	Јавна установа
	ЈЗУ	Јавна здравствена установа
	ЈПШ	Јавно предузеће за шумарство
	ЈПНПЦГ	Јавно предузеће национални паркови Црне Горе
	ЈКП	Јавно комунално предузеће
	ЈНУ	Јавна научна установа
	ЈИ-СЗ	Југоисток - сјеверозапад
К	КДВ	Кота доње воде
	КМУ	Кота максималног успора (КмахУ)
	КминРН	Кота минималног радног нивоа (КминУ)
	КНУ	Кота нормалног успора
	К.О.	Катастарска општина
	КУД	Културно умјетничко друштво
	Л	LC <i>Least concern</i> - најмање забрињавајућа
М	mnm	Метара над морем - Надморска висина
	МХЕ	Мала хидроелектрана
	МЕ	Међународна ознака за Црну Гору
	МХ „ЕРС“	Мјешовити холдинг Електропривреда Републике Србије
	МП	Матично предузеће
	МЕРРУ	Министарство екологије, просторног планирања и урбанизма Црне Горе
	МПЕ	Метод потенцијала ерозије
	МCS	Меркалијева скала
	МС	Метеролошка станица

	М	Мезофилне врсте
	МТ	Мезотермофилне врсте
Н	НВО	Невладина организација
	НП	Национални Парк
	НПВ	Ниво подземне воде
	НЕ	Нуклеарна електрана
	NECP	<i>National Energy and Climate Plan</i> - Национални енергетски и климатски план
	NT	<i>Near Threatened</i> -готово угрожена
	NERP	<i>National Emission Reduction Plan</i> - Национални план смањења емисија
	НАП	Национални акциони план
О	ОДВ	Оквирна директива о водама
	ОИЕ	Обновљиви извори енергије
	OUV	<i>Outstanding universal value</i> - ознака за изузетну универзалну вредност културне баштине
	ОГК	Основна геолошка карта
	ОРС (Д)	Обласни ријечни слив (дистрикт)
П	ПЈ	Привредна јединица
	ПО	Подручно одјељење
	ППОВ	Постројење за пречишћавање отпадних вода
	PDF	<i>Portable Document Format</i> - Преносиви формат документа
	ПП	Привредно подручје
	ПП	Парк Природе
	PEHD	<i>Polyethylene High-Density</i> - високо густо полиетилен
	ПВЦ	<i>Polyvinyl Chloride</i> - поливинил-хлорид
	ПЕ	Полиетилен
	ПЕЛ	Покретна еколошка лабораторија
	РАН	Полициклични ароматски угљоводоници
	PM	<i>Particulate Matter</i> – суспендована честица
	ПЕТ	Полиетилен терефталат, врста пластике
Р	РХМЗ РС	Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске
	РС	Република Српска
	РЦГ	Република Црна Гора
	РЗС	Републички завод за статистику
	RERI	Регулаторни институт за обновљиву енергију и животну средину
	PXE	Реверзибилна хидроелектрана
	RCP8.5	<i>Representative Concentration Pathway</i> – климатски сценарио

	РЦ	Регионални центар
	РН	Радни ниво
	PLC	Програмибилни логичка контролер
	PCB	<i>Polychlorinated Biphenyls</i> - полихлоровани бифенили
	РПП	Регулациони план парцелације
С	СЕ	Соларна електрана
	СФРЈ	Социјалистичка Федеративна Република Југославија
	СЗ-ЈИ	Сјеверозапад-југоисток
	СИ-ЈЗ	Сјевероисток-југозапад
	С-Ј	Сјевер-југ
	SD	<i>Summer Days</i> – љетни дани
	СЗ	Строго заштићене врсте
	СЗ и ЗВ	Уредба о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама
	SDF	<i>Standard Data Form</i> - стандардизовани образац
	СР БиХ	Социјалистичка Република Босна и Херцеговина
	С-Ј	Сјевер - Југ
	СПЦ	Српска Православна Црква
	СШЦ	Средњошколски центар
	СПКД	Српско просвјетно и културно друштво
	SEETO	<i>South East Europe Transport Observatory</i> - Транспортна опсерваторија за Југоисточну Европу
	SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i> - Снаге, Слабости, Прилике, Пријетње
Т	ТЕ	Термоелектрана
	Т	Термофилне врсте
	ТС	Трафостаница
	TBI	Trent Biotic index
	TDI	Trophic Diatom Index
	TWL	Thermal Work Limit
У	UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> - Организација за образовање, науку и културу Уједињених нација
	UNECE	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i> - Економска комисија Уједињених нација за Европу
	UNDP	<i>United Nations Development Programme</i> - Програм Уједињених нација за развој
	UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> - Програм Уједињених нација за животну средину
	УЛУ	Удружење ликовних уметника
	US EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i> - Агенција за заштиту животне средине Сједињених Америчких Држава

	UPE	Укупна примарна енергија
Ф	ФБиХ	Федерација Босне и Херцеговине
	FD	Frost Days – мразни дани
Х	ХЕ	Хидроелектрана
	ХЕС	Хидроенергетски систем
	ХС	Хидролошка станица
	HG	Хигрофилне врсте
	ХТ	Ксеротермофилне врсте
	Х	Ксерофилне врсте
	HDPE	<i>High-Density Polyethylene</i> — високо густо полиетилен
	ХПК	Хемијска потрошња кисеоника
Ц	ЦГ	Црна Гора
	CITES	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i> - Конвенција о међународној трговини угроженим врстама дивљих животиња и биљака
	CLC	<i>Corine Land Cover</i> - база података о земљишном покривачу и начину коришћења земљишта у Европи
	CORDEX	<i>Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment</i> – међународна иницијатива за унапређење регионалних климатских пројекција
	CDD	<i>Consecutive Dry Days</i> – узастопни дани без падавина
	ЦЛ РС	Уредба о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске
	CEE	Индекс
	CBAM	<i>Carbon Border Adjustment Mechanism</i> - Механизам за прекогранично прилагођавање угљеника Европске уније
	CEQ	<i>Council on Environmental Quality</i> - Савјет за квалитет животне средине
Ч	чл.	Члан
Ш	ШПП	Шумско привредно подручје
	ШПП	Шумски парк природе
	ШГ	Шумско газдинство
W	WBGТ	<i>Wet Bulb Globe Temperature</i> - индекс топлотног напрезања
Q	QA	<i>Quality Assurance</i> – осигурање квалитета

1. ОПШТИ ДИО

Лиценца за обављање дјелатности из области заштите животне средине



1.1 УВОДНО ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Слив Горње Дрине, представља веома значајан неискоришћен хидропотенцијал, па се изградња хидроелектрана на горњем току Дрине узводно од ентитетске границе код Устиколине, у свим стратешким планским документима третира као највреднији развојни пројекат тог дијела Републике Српске.

Изградња ХЕ „Бук Бијела“ са котом успора акумулације од 500 mnm, првобитно је била планирана као заједнички пројекат Електропривреде Црне Горе и Електропривреде Босне и Херцеговине. Усвајањем Декларације о заштити ријеке Таре од стране Скупштине Републике Црне Горе у децембру 2004. године, онемогућена је изградња ХЕ „Бук Бијела“ са котом успора акумулације од 500 mnm. Ово је потврђено и у Извјештају Заједничке мисије „UNESCO“ и „IUCN“ о посјети Националном парку Дурмитор у јануару 2005. год., који је 1980. год. уписан у Списак свјетске културне и природне баштине, а ријека Тара својим кањоном је у току 1977. године уврштена у Листу резервата биосфере за очување и истраживање екосистема у оквиру „UNESCO“ програма „Човјек и биосфера“.

Након одустајања Црне Горе од учешћа у реализацији ХЕ „Бук Бијела“ - „висока“ са претходно наведеном котом успора акумулације, тај дио слива Дрине је поново пројектно разматран, под условом да се успор најузводније степенице „Бук Бијела“ не преноси на територију Црне Горе. Електропривреда Републике Српске приступила је изучавању могућности изградње ХЕ „Бук Бијела“ са смањеном котом успора тј. ХЕ „Бук Бијела“ - „ниска“ са котом успора акумулације од 434 mnm. У варијанти ХЕ „Бук Бијела“ - „ниска“, хидроенергетски потенцијал припада у цјелости Републици Српској, што је био и основни услов за израду инвестиционо – техничке документације.

У циљу реализације овог пројекта, Влада Републике Српске је утврдила јавни интерес за изградњу хидроенергетског објекта ХЕ „Бук Бијела“, Одлуком број 04/1-012-2-1483/10 од 22.07.2010. године. Процедура процјене утицаја на животну средину овог хидроенергетског постројења започела је у току 2011. године, подношењем захтјева за Претходну процјену утицаја на животну средину за пројекат ХЕ „Бук Бијела“, на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 114,64 MW. Надлежно министарство је издало Рјешење о утврђивању обавезе спровођења процјене утицаја и изради Студије утицаја на животну средину број: 15-96- 9/11 од 28.03.2011. године, којим се налаже Инвеститору, МХ „ЕРС“- МП а.д. Требиње, да достави Студију утицаја на животну средину овом Министарству.

У међувремену је на основу нових истраживања дошло до промјене Урбанистичко - техничких услова, те техничког рјешења ХЕ „Бук Бијела“ у смислу да је смањена укупна инсталисана снага са 114,64 MW на 93,52 MW. За ову инсталисану снагу је Инвеститор добио Локацијске услове за изградњу хидроенергетског објекта ХЕ „Бук Бијела“.

Након прибављених локацијских услова за изградњу хидроенергетског објекта ХЕ „Бук Бијела“ инсталисане снаге 93,52 MW и инсталисаног протока 350 m³/s, поступак процјене утицаја на животну средину је настављен и урађена је Студија утицаја на животну средину пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“. Усвајањем Студије од стране надлежног министарства и Доказа уз захтјев за издавање еколошке дозволе, за предметно постројење издата је еколошка дозвола (број: 15.04-96-35/13 од 22.05.2013. г.) са роком важења у периоду 2013-2018.године.

Еколошка дозвола је обновљена 2018. године (број: 15.04-96-35/13 од 17.05.2018.) и због поништавања исте од стране Окружног суда у Бањој Луци из разлога неблаговременог достављања захтјева за продужавање рока важења еколошке дозволе, поново је спроведен поступак током 2019. године. У обновљеном поступку приложени су Докази уз захтјев за издавање еколошке дозволе на основу којих је од стране Министарства за просторно уређење,

грађевинарство и екологију Републике Српске издата еколошка дозвола, број:15.04-96-79/19 од 18.12.2019. године.

По тужби Ресурсног Архус центра из Сарајева – БиХ, у предмету поништавања Рјешења о еколошкој дозволи, спроведени су судски поступци током 2020, 2021. и 2022. године, пред Окружним судом и Врховним судом Републике Српске са сједиштем у Бањој Луци. Тужбе су одбијене и потврђено је важење еколошке дозволе до 18.12.2024. године.

У образложењима пресуда Окружног суда и Врховног суда Републике Српске наведено је да за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“ (постројења хидроелектрана и издата еколошка дозвола) нема доказа који би указивали на постојање негативног – неповољног прекограничног утицаја на државу Црну Гору, како би се могло сматрати да би држава Црна Гора била „погођена страна“ реализацијом пројекта ХЕ „Бук Бијела“, па самим тим није било потребно ни примјењивати ESPOO Конвенцију у прекограничном контексту (*Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context, 1992*).

У поступку процјене утицаја пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“, међународне институције су у дијелу утицаја Пројекта на животну средину Црне Горе, а по жалбама Црне Горе и њених невладиних организација (НВО „GREEN HOME“ и НВО ОЗОН) у вези примјене ESPOO Конвенције, чије су потписнице Црна Гора и Босна и Херцеговина, донијеле сљедеће закључке и препоруке:

Економски и социјални савјет – Одбора за имплементацију ESPOO Конвенције са сједиштем у Женеви, према Нацрту Одлуке из октобра 2023. г. (Нацрт Одлуке IX.4c-V.4c), дао је сљедеће закључке и препоруке:

- 1) С обзиром да, како се наводи у нацрту Одлуке, нису испоштоване обавезе дефинисане ESPOO Конвенцијом у поступку израде Студије о утицају на животну средину пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“ из 2012/2013.године, односно да је поступак био у супротности са Конвенцијом, па самим тим у супротности су и накнадне одлуке о еколошким дозволама, предложено је да се затражи од Босне и Херцеговине да спроведе процедуру прекограничне процјене утицаја на животну средину укључујући Црну Гору и по потреби друге погођене стране;
- 2) Да достави ревидоване коначне одлуке погођеним странама;
- 3) Да Босна и Херцеговина (Република Српска) достави Одбору за имплементацију, што је прије могуће, а најкасније до 15.01.2024. године детаљан план са временским распоредом спровођења корака предвиђених у препорукама (на 58. сједници Комитета ESPOO од 25.03.2024. године, рок продужен до 20.05.2024. године);
- 4) Да од Босне и Херцеговине (Републике Српске) затражи да на крају сваке године извјештава Одбор за имплементацију ESPOO Конвенције о корацима предузетим за завршетак процедуре процјене прекограничног утицаја на животну средину.

Од стране Секретаријата Енергетске заједнице из новембра 2023. године, према „нацрту мапе пута“ закључци и препоруке су:

- 1) Донијети Одлуку о ванредној ревизији еколошке дозволе и Студије о утицају пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“ на животну средину, а с обзиром на препоруке Одбора за имплементацију ESPOO Конвенције и Центра за свјетску баштину – UNESCO;
- 2) Ревидовати Студију о утицају пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“ на животну средину у циљу допуне мјера за ублажавање, спречавање или смањење и, ако је могуће, надокнађивање вјероватних значајних утицаја на животну средину;
- 3) Завршити активности заједничке радне групе формиране на нивоу државе Црне Горе и Републике Српске у вези израде хидродинамичког нумеричког модела за који ће се као подлога користити два Извјештаја и то: Извјештај о геодетским мјерењима и Извјештај о

хидролошким мјерењима на ријекама Пиви, Тари и Дрини. Верификацију ових докумената врше Црна Гора и Република Српска обострано. Како би се у потпуности обезбиједили подаци за цијели домен модела, поред подлога наведених у тачки 3), потребно је обезбиједити и сљедеће геодетске подлоге: попречне пресеке од ХЕ „Пива“ до Шћепан Поља, на току Пиве, као и попречне пресеке на току Дрине до ХЕ „Бук Бијела“. Домен модела треба да обухвати дионицу ријеке Пиве од ХЕ „Пива“ до Шћепан Поља, узводни дио тока Таре, снимљен током кампање мјерења из 2021. године и ток ријеке Дрине од Шћепан Поља до ХЕ „Бук Бијела“.

- 4) Спровести поступке прекограничних консултација и одржати најмање двије јавне расправе у Републици Српској, односно Босни и Херцеговини и Црној Гори о нацрту Извјештаја о процјени утицаја на животну средину (EIA) и резултата хидродинамичког нумеричког модела, са пратећим извјештајима;
- 5) Активности се завршавају прибављањем/продужавањем еколошке дозволе.

Центар за свјетску баштину – UNESCO, према Одлуци (44 COM 7B.104) у вези утицаја пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“ на Национални парк Дурмитор, донио је сљедеће закључке и препоруке:

- 1) Да Босна и Херцеговина и Црна Гора као потписнице Конвенције о свјетској баштини, а у вези стања очуваности добра Светске баштине Националног парка Дурмитор, заједнички процјене потенцијалне утицаје пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“ на овај Национални парк;
- 2) Да Босна и Херцеговина заједно са потписником Црном Гором процијени потенцијални негативни утицај на обиљежја „OUV“ (ознака за изузетну универзалну вредност културне баштине, критеријум за утврђивање да ли се оно треба наћи на листи Свјетске баштине УН, од енгл. *Outstanding universal value*) природног добра, с обзиром да је ријека Тара богата ихтиофауном укључујући и угрожену младицу.
- 3) Да достави актуелизовану процјену утицаја на животну средину у прекограничном контексту у складу са Савјетодавном напоменом „IUCN“-а о процјени утицаја на животну средину Центру за свјетску баштину, на ревизију од стране „IUCN“-а.

Основа за доношење закључака и препорука од стране међународних институција је примјена Закона о потврђивању Конвенције о процјени утицаја на животну средину у прекограничном контексту (Службени гласник Републике Босне и Херцеговине – Међународни уговори, број 08/2009) и Директиве о процјени утицаја на животну средину (*Council Directive of 27 June 1985 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment (85/337/EEC)*) у поступку процјене утицаја на животну средину пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“.

У циљу отклањања недостатака у претходној пројектно-техничкој документацији, Носилац пројекта је усвојио измјене одређених техничких рјешења за предметно хидроенергетско постројење. Имајући у виду да је у периоду усвајање измјењеног техничког рјешења, еколошка дозвола за ХЕ „Бук Бијела“ била важећа, у складу са чланом 96. Закона о заштити животне средине („Службени гласник Републике Српске“ бр. 71/12, 79/15 и 70/20), Носилац пројекта је обавијестио надлежно министарство о усвојеним промјенама техничког рјешења. Након достављања Стручног мишљења о могућим утицајима предложених промјена на животну средину и мјере и услове утврђене еколошком дозволом, надлежно министарство је Носиоцу пројекта доставило обавијест да су планиране промјене значајне у смислу члана 96. став 6. Закона о заштити животне средине, те се исте не могу обухватити мјерама и условима дефинисаним у еколошкој дозволи бр. 15.04-96-79/19 од 18.12.2019. године, због чега је одговорно лице, према члану 96. став 6. и 7. Закона о заштити животне средине, дужно поднијети нови захтјев за издавање еколошке дозволе, што подразумева и спровођење

поступка процјене утицаја на животну средину у складу са чланом 63. став 2. тачка а) Закона о заштити животне средине.

На основу члана 66. Закона о заштити животне средине („Службени гласник Републике Српске”, број 71/12, 79/15 и 70/20), члана 2, став 1. тачка а) подтачка 4) Правилника о пројектима за које се спроводи процјена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање о потреби спровођења и обима процјене утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Српске”, број 124/12), члана 76. став 2. Закона о Републичкој управи („Службени гласник Републике Српске”, број 115/18, 111/21, 15/22, 56/22 и 90/23) и члана 190. Закона о општем управном поступку („Службени гласник Републике Српске”, број 13/02, 87/07, 50/10 и 66/18), Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске, рјешавајући по захтјеву за претходну процјену утицаја на животну средину носиоца пројекта „ХЕС Горња Дрина” д.о.о. Фоче, донијело је Рјешење број 15.4.1-96-137/24, од 03.03.2025. године, којим се утврђује обавеза спровођења процјене утицаја и прибављања студије утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела”, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW.

У сврху поштовања Закона о заштити животне средине („Службени гласник Републике Српске”, број 71/12, 79/15 и 70/20), носилац пројекта „ХЕС Горња Дрина” д.о.о. Фоча, за израду Студије утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела” ангажовао је лиценцирано правно лице за обављање дјелатности за заштиту животне средине „ВиЗ-Заштита” д.о.о. Бања Лука. Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију овластило је „ВиЗ-Заштиту” д.о.о. Бања Лука за обављање дјелатности из области заштите животне средине на основу члана 5. Правилника о испуњавању услова за обављање дјелатности из области заштите животне средине („Службени гласник Републике Српске” и Рјешења о испуњености услова за обављање дјелатности из области заштите животне средине (бр. 5-Е/23 од 05.10.2023-год.).

Поред „ВиЗ-Заштита” д.о.о. Бања Лука, на изради предметне студије учествовали су: Енергопројект Хидроинжењеринг” а.д. Београд, „Завод за водопривреду” д.о.о. Бијељина и „Есо Energy Consulting” д.о.о. Подгорица.

1.2 ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ ЗА ИЗРАДУ СТУДИЈЕ

На основу захтјева који је упућен од стране носиоца пројекта ХЕС „Горња Дрина“ д.о.о. Фоча, а у сврху провођења процјене и израде Студије утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча (у даљем тексту Студија), овлаштено правно лице за обављање дјелатности из области заштите животне средине „ВиЗ-Заштита“ д.о.о. Бања Лука, заједно са „Енергопројект Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, „Завод за водопривреду“ д.о.о. Бијељина и „Есо Energy Consulting“ д.о.о. Подгорица, приступило је изради Студије, а у складу са Законом о заштити животне средине („Службени гласник Републике Српске“, број 71/12, 79/15 и 70/20) и Рјешењем број 15.4.1-96-137/24, од дана 03.03.2025. године, којим се утврђује обавеза спровођења процјене утицаја и прибављања студије утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, издатим од стране Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске, по захтјеву за претходну процјену утицаја на животну средину носиоца пројекта ХЕС „Горња Дрина“ д.о.о. Фоча.

Основу за израду Студије утицаја на животну средину за изградњу ХЕ „Бук Бијела“ чинила је документација наведена у тачки 1.3 Студије, као и правни оквир који обухвата законске и подзаконске акте дате у тачки 5.1 Студије.

За израду ове Студије и боље разумијевање тренутног стања свих компоненти и фактора животне средине коришћена је сва доступна литература, стратешки документи, научни радови чији попис је дат у тачки 5.2 Студије, као и сазнања стечена теренским истраживањима која су дати у поглављу 2.1 - Опис локације и подручја могућег утицаја пројекта на животну средину.

У наставку је дат преглед мишљења заинтересованих органа која су достављена у поступку Претходне процјене утицаја на животну средину, као и преглед коментара и препорука заинтересоване јавности, за примљене у поступку Претходне процјене утицаја на животну средину.

Дана 26.08.2024. године носилац пројекта ХЕС „Горња Дрина“ д.о.о. Фоча, обратио се Министарству за просторно уређење, грађевинарство и екологију са захтјевом за Претходну процјену о утицају на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW. Уз захтјев за Претходну процјену утицаја на животну средину су достављени Подаци уз захтјев за претходну процјену утицаја, израђени од стране „ВиЗ -Заштита“ д.о.о. Бања Лука, чији садржај је усклађен са чланом 64. ст. 2. Закона о заштити животне средине. Подаци уз захтјев за претходну процјену утицаја на животну средину су дорађени и комплетирани дана 04.10.2024. године.

У току разматрања и одлучивања о захтјеву, Министарство је поступило у складу са чланом 65. Закона о заштити животне средине и доставило захтјев са документацијом на мишљење сљедећим субјектима: Министарству здравља и социјалне заштите, Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде, Министарству енергетике и рударства, Републичком заводу за заштиту културно-историјског и природног наслеђа, Општини Фоча, те Федералном министарству околиша и туризма.

Имајући у виду да је у предметном случају ријеч о пројекту из Додатка 1 Листе активности Конвенције о процјени утицаја на животну средину у прекограничном контексту (ЕСПОО), Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију је истовремено, посредством Министарства спољне трговине и економских односа Босне и Херцеговине, упутило обавјештење Министарству заштите животне средине Републике Србије и Министарству екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе о покретању прекограничних консултација у складу са ЕСПОО Конвенцијом о покретању прекограничних консултација у вези са предметним случајем. Министарство заштите животне средине Републике Србије и Министарство екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе обавјештени су дана 17.10.2024. године и електронском поштом при чему су им достављени Подаци уз захтјев за

претходну процјену утицаја, са прилозима, те су исти позвани да се као могућа погођена Страна изјасне о намјери учешћа у прекограничним консултацијама и поступку претходне процјене утицаја на животну средину за предметни пројекат, те да у складу са чланом 66. Закона о заштити животне средине (те са ЕИА Директивом 2011/92/EU и њеним измјенама Директивом 2014/52/EU) одреде обим и садржај Студије утицаја на животну средину.

О поднесеном захтјеву за претходну процјену утицаја Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију је, дана 15.10.2024. године, обавијестило јавност и заинтересовану јавност објављивањем информације и постављањем података о предметном пројекту на својој интернет страници. Заинтересована јавност могла је да изврши увид у садржину захтјева и достављене Податке, те да достави своје мишљење у року од 15 дана од дана објављивања овог обавјештења.

У остављеном року мишљење на захтјев и документацију доставили су: Министарство здравља и социјалне заштите, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Министарство енергетике и рударства, Републички завод за заштиту културно-историјског и природног наслеђа, те Општина Фоча.

Министарство здравља и социјалне заштите, односно ЈЗУ „Институт за јавно здравство Републике Српске“, у свом мишљењу број 500-6715-1/24 наводи: „Увидом у достављену Претходну процјену о утицају на животну средину хидроенергетског пројекта ХЕ „Бук Бијела“ удаљеног око 11,6 km узводно од општине Фоча (мост Кланице) и око 11,5 km низводно од састава Пиве и Таре у Шћепан Пољу (граница са Црном Гором), у складу са одредбама члан 54. став 1. 2. и 3. Закона о заштити животне средине, са здравственог становишта констатујемо сљедеће:

- У циљу реализације овог пројекта, Влада Републике Српске је утврдила јавни интерес за изградњу хидроенергетског објекта ХЕ „Бук Бијела“, Одлуком број 04/1-012-2-1483/10 од 22.07.2010. године. Процедура процјене утицаја на животну средину овог хидроенергетског постројења започела је у току 2011. године, подношењем захтјева за Претходну процјену утицаја на животну средину за пројекат ХЕ „Бук Бијела“, на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 114,64 MW, а касније промјене смањиле снагу на 93,52 MW која је „ниска“ са котом успора акумулације од 434 mnm. Сагласност за њену имплементацију донесена је од стране Секретаријата Енергетске заједнице из новембра 2023. године, према „нацрту мапе пута“ и донесеним закључцима и препорукама које се требају спровести. Неопходно је завршити активности заједничке радне групе формиране на нивоу Црне Горе и Републике Српске у вези израде хидродинамичког нумеричког модела за који ће се као подлога користити два Извјештаја, и то: Извјештај о геодетским мјерењима и Извјештај о хидролошким мјерењима на ријекама Пиви, Тари и Дрини. Верификацију ових докумената врше Црна Гора и Република Српска обострано, и то све до прибављања/продужавања еколошке дозволе.
- Промјене у пројектним карактеристикама проистекле су на основу хидраулично-хидроенергетских прорачуна и анализа оптималне инсталисаности постројења и оптималног броја и величине агрегата, да би се за ХЕ „Бук Бијела“ изабрала варијанта са инсталисаним протоком од 450 m³/s са 3 агрегата (два од 200 m³/s и 570 MVA и један од 50 m³/s и 15 MVA). Повећањем протока, снага ХЕ се повећала са 93,52 MW на 118,1 MW уз планирану уградњу три трансформатора (2x63 MVA + 1x15 MVA). Усљед хидролошких измјена у односу на Идејни пројекат из 2011. године, узводна предбрана има кату круне подигнуту са 423,70 mnm на 424,55 mnm, као и оптични тунел за евакуацију воде током грађења, чији се унутрашњи пречник повећао са 14 m на 15,5 m. Низводна предбрана технички има смањење дужине круне са 133,60 m на 76 m. Остали технички параметри су остали изузев површине заузимања земљишта, јер ново техничко рјешење комплекса хидроелектране захтјева додатну површину од 46,6 ha. Локалитет бране и акумулације је

слабо насељен. Најближи индивидуални стамбени објект преградном профилу, налази се на лијевој обали ријеке Дрине на око 400 m ваздушне линије сјеверозападно од преградног профила (насеље Мјешаја), а од привредног градилишта ХЕС „Горња Дрина” ваздушна удаљеност износи око 140 m.

- Експропријација земљишта за предметни пројекат је у потпуности спроведена и у достављеном документу су описане физичке карактеристике пројекта, техничка рјешења, микро и макролокацијски односи, као и хидролошке, геоморфолошке карактеристике, процеси ерозије и наноса, сеизмолошке и климатске карактеристике подручја, флора и фауна, те заштићена подручја. Исто тако су наведени и потенцијални штетни утицаји на окружење и појединачне сегменте животне средине, као и утицај на становништво током припреме, изградње и експлоатације. Предложене су и мјере заштите квалитета ваздуха, воде земљишта, мјере за смањење нивоа буке, настанка отпада, за спречавање утицаја на становништво, као и за заштиту флоре, фауне и вегетације, културно-историјског наслеђа, пејзажа и спречавање могућих акцидентних ситуација.
- Симулационим моделом дошло се до извођења посљедичних негативних ефеката по низводни и узводни ток који је дијелом у вези са ХЕ „Пива” на ријеци Пиви у Црној Гори. Изградњом ХЕ „Бук Бијела” на ријеци Дрини, акумулација овог постројења постаје доњи компензациони базен ХЕ „Пива”. Међутим, иако ће акумулација ХЕ „Бук Бијела” имати одређене позитивне учинке у виду изравнања узводних дотицаја из Таре и Пиве, радом ХЕ „Бук Бијела” очекују се вјероватни утицаји на низводне потезе по основу осциловања нивоа вода на низводном потезу ријеке Дрине у Републици Српској и Федерацији БиХ, односно од профила бране ХЕ „Бук Бијела” до акумулације ХЕ „Вишеград”. Ови утицаји би се умањили изградњом ХЕ „Фоча”, која је планирана. У режиму рада у нормалним условима ХЕ „Бук Бијела”, може се очекивати нешто неповољнији утицај на осциловање нивоа воде ријеке Дрине посебно у урбаним насељима у Федерацији БиХ (Устиколина и Горажде). Поставком која се жели примјенити не очекују се значајни утицаји на водне токове Таре и Пиве, односно „репа акумулације” на Црну Гору (ваздушно око 10 km). Пошто се планира градња 4 ХЕ са акумулацијама на сектору горње Дрине све претпоставке се заснивају на доступним подацима, праћењу годишњих улаза, приноса и излаза, ерозије и наноса. У акумулацију ХЕ „Бук Бијела” би просјечно улазило 1 400 000 m³, а излазило 980 000 m³ суспендованог наноса, односно у акумулацију ХЕ „Фоча” би улазило 1 180 000 m³ (980 000 m³ из акумулације „Бук Бијела” и 200.000 m³ из притока). Градњом се настојало остати у границама Републике Српске, те еколошке посљедице највећим дијелом зависе од геометријског потенцијала и утицаја осталих природних чинилаца на овом простору.
- Специфични утицаји на екосистем изазвани једним хидроенергетским пројектом у великој мјери зависе од сљедећих услова: величине и протока ријеке или притока на којим се пројекат налази; климатских услова и услова станишта који постоје; типа, величине, дизајна и рада пројекта и да ли долази до кумулативних утицаја, јер се пројекат налази узводно или низводно од других пројеката. Промјене квалитета воде ријеке Дрине, која се очекује формирањем акумулације ће сходно резултатима постојећег квалитета воде ријеке Дрине (вишесезонска мјерења квалитета воде), као и параметрима будуће акумулације (дубина, дужина акумулације, проток воде у акумулацији) бити одређена и обрађена у Студији о утицају пројекта на животну средину. Сходно наведеном, тада би требали бити дефинисани и наведени стварни пролонгирани утицаји. Током фазе изградње и активности попут крчења шума и промјена ријечног тока, очекује се насељавање радника. Потребно је обезбиједити одговарајућу санитарну инфраструктуру за раднике уз поштовање законских мјера прописаних за хигијенску диспозицију санитарних отпадних вода из објекта кампова ради спречавања контаминације и нарушавања квалитета воде. Најбоље је изградити

дво- или трокоморне септичке јаме које би се празниле од стране локалног комуналног предузећа кроз утврђени уговор. Услуга би обухватала и одвоз комуналног отпада. Плема просторној удаљености од ХЕ и временских варијација (период прије 10 година и послије изградње ХЕ) могла би дати потпунија сазнања о промјенама показатеља здравља у подручјима утицаја након имплементације ХЕ. Из Дома здравља Фоча и сусједних општина могу се добити подаци о здравственом стању становника.

- Демографске, друштвено-економске, здравствене и еколошке промјене могу дјеловати као посредници утицаја изградње хидроелектрана на здравствене услове. Ови утицаји су ријетко директни и претходе им процеси промјене у погледу образаца кориштења земљишта и територијалне окупације. Већина проучаваних здравствених проблема показала је статистички значајну повезаност са миграцијама или крчењем шума, показујући индиректан утицај грађевинских радова и наведеног заузимања шумских површина. Штавише, просторна дистрибуција ових здравствених проблема повезана је са локацијом хидроелектрана, указујући на њихову могућу улогу у изазивању промјена у кориштењу земљишта и климатске промјене, те локални ризици за пораст болести које се преносе водом. Мапирање епидемиолошких ризика могућује боље разумијевање интеракције фактора који утичу на ширење болести.
- Велике водене површине (језера, акумулације) стварају измјене климе са воденим огледалом, повећаним испаравањем и порастом влаге (магле) локално, а могу изазвати пропадање органске материје на дну акумулације и стварање метана уз секвестрацију угљеника и доприносити даљој промјени климе. Отпуштање стакленичких гасова (CH₄ и CO₂) узрокују поплавом органске материје као што су шумска тресетишта. Проблем је разумно очекивати с обзиром на значајну разградњу поплавлјеног органског материјала и чести недостатак кисеоника који обично прати стварање резервоара. Становници у близини ријеке Дрине могу бити изложени већој влаги и посљедишно су учесталији бронхитиси код дјеце до 3 године, а код старијих становника астма и кардиоваскуларне болести, док у подручју машинске зграде бука може бити разлог за примједбе становника (објект на око 140 метара). Микробиом претвара природну живу у тлу у моћну метил живу када је земљиште поплавлјено, као када се граде бране за хидроелектране.
- Описани су утицаји и опасности, током градње објекта и касније током рада, предложене су мјере заштите животне средине по елементима у циљу смањења емисија у ваздух, водоток, земљиште, ерозију обала, заштиту од буке, за флору и фауну, као и мјере заштите становништва. Негативан утицај аерозагађења (бука, вибрације и прашина) током градње може имати неповољне професионалне утицаје за раднике, а знатно мање на становништво.
- Израђена је листа отпада који се продукује током рада и касније у складу са одредбама Правилника о категоризацији и класификацији отпада, („Службени гласник Републике Српске”, бр. 19/15,79/18).
- Закључно мишљење.

Потребно је именовати лице одговорно за управљање отпадом и израдити План управљања отпадом сходно чл. 22. Закона о управљању отпадом (Сл. гласник Републике Српске, бр. 111/13, 106/15, 16/18, 70/20 и 63/21) уз склапање уговора за редован одвоз отпада. Обезбједити довољне количине воде за пиће и друге људске потребе која треба да задовољава Правилник о здравственој исправности воде за људску употребу (Сл. гласник Републике Српске, бр. 88/17). Вода ријеке Дрине према Уредби о класификацији вода и категоризацији водотока („Службени гласник Републике Српске”, бр. 42/01) спада у II класу бонитета испред Фоче и цијелим током, док притоке припадају I класи, те их је потребно сачувати. Пошто се користи вода у друге сврхе нарушавање еколошког статуса водотока може узроковати временом значајније штете у погледу

наводњавања, рекреативног купања, пливања, гајења рибе и друго. За студију је потребно провести законски обавезна индикативна мјерења и утврдити: квалитет површинске воде (еколошки статус), квалитет ваздуха, нивое буке и вибрација, процјену ерозије и квалитет земљишта, проток Дрине какав је у мјесецу када су мјерења извршена. Потребно је да носилац пројекта заврши имовинско-правне односе. Послодавац у складу са законском регулативом треба извршити претходне прегледе у референтној здравственој установи, као и редовне, повремене и по потреби (нпр. при акцидентима) љекарске прегледе радника у надлежним здравственим институцијама за здравствену заштиту људи. Потребно је поштовати предложене мјере ублажавања настанка ризика на мјесту настанка, а у случају могућих акцидената, катастрофа великих размјера и одступања потребно је вршити извјештавање надлежних установа и министарстава у складу са њиховом надлежношћу. Послодавац је дужан провести процјену ризика за сва радна мјеста у складу са Законом о заштити на раду („Службени гласник Републике Српске”, бр.1/02, 13/10) и израдити елаборат о угрожености здравља радника. Израдити План за управљање отпадом и именовати одговорно лице сходно чл. 22. Закона о управљању отпадом („Сл. гласник Републике Српске”, бр. 111/13, 106/15, 16/18, 70/20 и 63/21) уз забрану стварања дивљих одлагалишта отпада.”

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, односно Јавна установа „Воде Српске” Бијељина у свом мишљењу број 01/5-1-7466-1/24 наводи: „У достављеним Подацима анализирани су утицаји планиране хидроелектране „Бук Бијела” на ријеци Дрини, укупне инсталисане снаге 118,101 MW, са укупном запремином акумулације од $15,70 \times 10^6 \text{ m}^3$, са котом максималног успора од 434,00 mnm и номиналним падом од 28,45 m. Хидроенергетско постројење се састоји од три „Каплан” агрегата са кумулативним инсталисаним протоком од $450,0 \text{ m}^3/\text{s}$ док еколошки прихватљив проток износи $24,40 \text{ m}^3/\text{s}$. Приликом изградње преграда, односно брана на водотоцима могу се појавити утицаји на окружење у току изградње и у току експлоатације, а који могу бити повољни, као и неповољни утицаји. Са хидротехничког аспекта значајни су утицаји који настају на квалитет вода, пронос наноса, режим малих и великих вода и биланс вода. Предметом претходне процјене утицаја на животну средину за хидроелектрану „Бук Бијела”, обрађени су суштински утицаји који могу настати приликом изградње и експлоатације објекта, као и у периоду инцидентних догађаја, те се иста може прихватити и приступити фазама пројектовања и изградње. Пројектанти, извођач радова и носилац пројекта морају водити рачуна о свим негативним утицајима који могу настати, те их покушати свести на минимум.”

Министарство енергетике и рударства у свом мишљењу број 05.05/052-6788-1/24 наводи: „Обавјештавамо вас да је на наведеној локацији Влада Републике Српске додијелила концесију за изградњу ХЕ „Бук Бијела”, на ријеци Дрини, те је закључен Уговор о концесији за изградњу и коришћење наведеног објекта. У складу са Правилником о пројектима за које се спроводи процјена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање о потреби спровођења и обиму процјене утицаја на животну средину, мишљења смо да се могу наставити даље активности с обзиром да је наведени пројекат планиран стратешким документима Електропривреде Републике Српске и Стратегијом развоја енергетике Републике Српске, јер се ради о значајном пројекту за електроенергетски систем и повећање производње електричне енергије из обновљивих извора.”

Републички завод за заштиту културно-историјског и природног наслеђа (одјељење надлежно за заштиту природног наслеђа и одјељење надлежно за заштиту културно-историјског наслеђа) у свом мишљењу број 07/625-445-1/24 констатује: „Увидом у достављену документацију и документацију Завода утврђено је да се предметна локација не налази у заштићеном природном подручју или подручју планираном за заштиту према Просторном плану Републике Српске до 2025. године. У складу са чланом 15. став 2. Закона о заштити природе („Службени гласник Републике Српске” број 49/24), процјењујемо да се планирани радови и активности могу реализовати са становишта циљева заштите природе уз обавезу придржавања свих мјера за

спречавање, смањење, ублажавање или санацију штетних утицаја на животну средину, прописаних претходном проценом утицаја на животну средину и допуном претходне процјене „Подаци уз захтјев за претходну процјену утицаја на животну средину за ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW од септембра 2024. године, која је предмет овог мишљења. Обавеза је извођача радова да уколико у току извођења радова наиђе на археолошка налазишта или налазе, да одмах заустави радове и обавијести Завод, те да предузме мјере да се налазиште или налаз не уништи и не оштети и да се сачува на мјесту и у положају у којем је откривен, у складу са чланом 53. Закона о културним добрима („Службени гласник Републике Српске“ број 38/22).“

Одјељење за просторно уређење и стамбено-комуналне послове општине Фоча у свом мишљењу број 06-36-1-196/24 констатује: „Потребно је придржавати се свих мјера за спречавање, смањење или уклањање штетних утицаја пројекта на животну средину у фазама изградње и експлоатације (мјере за заштиту квалитета ваздуха, воде, земљишта, мјере за смањење нивоа буке, мјере за спречавање и смањење настанка отпада, утицај на становништво, заштита флоре, фауне и вегетације, као и друге мјере наведене у претходној процјени), уз услов досљедног поштовања законских и свих других позитивних прописа у цијелом поступку. Изградња ХЕ „Бук Бијела“ је стратешки важан инфраструктурни пројекат за Општину Фоча.“

Федерално министарство околиша и туризма у свом изјашњењу о исказивању интереса за учешће у поступку јавних консултација на предметни пројекат број 05/1-19-4-774/24 наводи: „Федерално министарство околиша и туризма је у складу са Законом о заштити околиша („Службени гласник Федерације БиХ“, број 15/21) и Уредбом о поступању у случају прекограничног и међуентитетског утицаја пројекта на околиш („Службени гласник Федерације БиХ“, број 105/21) ставило на јавни увид захтјев за претходну процјену утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, у управном поступку који се води при Министарству за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске у складу са Законом о заштити животне средине, чији је носилац пројекта „ХЕС Горња Дрина“ д.о.о. Фоча. На основу пристиглих мишљења, коментара и примједби у току јавних консултација о пројекту који може имати негативан прекоентитетски утицај на подручје Федерације БиХ, дајемо сљедеће изјашњење:

- Уставни суд БиХ на сједници одржаној 16.06.2021. године у пленарном сазиву, у предмету број У 16/20, на основу члана VI/3. (а) Устава БиХ, члана 57. став (2) алинеја б), члан 59. став (1) и (2), члан 60. и члан 72. став (2) и (4) Правила Уставног суда БиХ – пречишћени текст („Службени гласник БиХ“, број 94/14), одлучујући о захтјеву 24 члана заступничког дома Парламентарне скупштине БиХ за рјешавање спора између БиХ и Републике Српске, донио дјелимичну одлуку о допуствости и меритуму. Поменутом одлуком Уставни суд БиХ је утврдио да постоји спор у вези са одлуком о концесијама у погледу концесионог добра и надлежности за њихово доношење које је донијела Република Српске, те наложио комисији за концесије БиХ да у својству Заједничке комисије за концесије, у смислу члана 4. став (3) и члана 6. став (2) Закона о концесијама БиХ, најкасније у року од три мјесеца од дана доставе ове одлуке ријеша питања између БиХ и Републике Српске настала у вези са додјелом концесија у коју спада и Одлука о утврђивању услова за додјелу концесије путем преговарачког поступка за изградњу и кориштење ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини, општина Фоча, број: 04/1-012-2-472/16 од 04.03.2016. године („Службени гласник Републике Српске“, број 20/16), те Рјешење о додјели концесије за изградњу и кориштење ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини, општина Фоча, број: 04/1-012-2-1099/16 од 20.05.2016. године („Службени гласник Републике Српске“, број 42/16) и Уговор о концесији број: 05.05/012-274-16/16 од 03.06.2016. године. Према члану VI/5. Устава БиХ, одлуке Уставног суда су коначне и обавезујуће. До данашњег дана овај спор није ријешен, што у конкретном случају, у складу са чланом 132. Закона о општем управном поступку Републике Српске,

представља претходно питање за управни поступак, које мора бити ријешено да би се уопште могао водити управни поступак за предметну претходну процјену утицаја на животну средину за пројекат покренут при Министарству за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске по захтјеву носиоца пројекта „ХЕС Горња Дрина” д.о.о. Фоча.

- Такође подсјећамо, да је Високи представник у БиХ донио Одлуку (број: 22/22), којом је донесен Закон о измјенама и допунама Закона о привременој забрани располагања државном имовином БиХ („Службени гласник БиХ”, бр. 18/05, 29/06, 85/06, 32/07, 41/07, 74/07, 99/07 и 58/08), који између осталог у члану 1. став 1. тачка 4. прописује да се под државном имовином подразумијевају ријеке, шуме и шумско земљиште за које је Уставни суд БиХ утврдио да представљају државну имовину у својим одлукама у предметима број У-9/19 и У-4/21. Надаље, у својој пресуди 4/21 Уставни суд истиче да се воде као јавна добра сматрају државном имовином за које је Уставни суд раније заузео став да улазе у оквир државне имовине (ријечна вода и ријечна корита, језера, текућа вода, како је то наведено у тачкама 62. и 82. у Одлуци број У 1/11). С тим у вези, истичемо да су ове Одлуке и наведени Закон обавезујући за поступање, као и да су изнад свих ентитетских закона који се односе на предметно питање.
- Додатно, генерално указујемо и на чињеницу да је у Федерацији БиХ на снази Правилник о начину одређивања еколошки прихватљивог протока („Службене новине ФБиХ” бр. 4/13, 56/16, 62/19 и 63/22) којим се између осталог прописује начин одређивања еколошки прихватљивог протока (ЕПП), методологија, потребна истраживања и процедуре одређивања ЕПП, узимајући у обзир специфичности локалног екосистема и сезонске варијације протока. Обзиром на низводни утицај у Федерацији БиХ планираног пројекта, скрећемо пажњу да је потребно, након рјешавања напријед наведених претходних питања, осигурати да се на одговарајући начин изврши општа процјена ЕПП, усклађена са начином на који се процјена ЕПП врши у Федерацији БиХ, примјеном одговарајућих хидролошких метода, а у складу са потенцијалним утицајем активности на природни хидролошки режим водног тијела. Потребно је одредити хидролошке компоненте које су нарочито погођене, као што су минималан проток, сезонске варијације протока, те узети у обзир утицај климатских промјена.

У складу са наведеним, закључујемо да је прије провођења претходне процјене утицаја на животну средину за предметни пројекат потребно да надлежни органи Републике Српске ријеше напријед наведена претходна питања, након чега ће се ово министарство изјаснити о захтјеву за претходну процјену утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“.

Министарство заштите животне средине Републике Србије и Министарство екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе су у складу са одредбама ЕСПОО Конвенције, исказали намјеру учешћа у прекограничним консултацијама у поступку претходне процјене утицаја на животну средину за предметни пројекат. Одговор на достављену Нотификацију о предметном пројекту достављен је од Министарства заштите животне средине Републике Србије дана 31.10.2024. године и Министарства екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе дана 24.10.2024. године.

Након исказане намјере учешћа у прекограничним консултацијама Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију је министарствима из претходног става упутило и захтјев за одређивање обима и садржаја Студије утицаја за предметни пројекат и утврђивање листе институција и надлежних органа који ће бити консултовани током фазе утврђивања обима и садржаја Студије утицаја на животну средину, а у складу са чланом 66. Закона о заштити животне средине (као и са ЕИА Директивом 2011/92/EU и њеним измјенама Директивом 2014/52/EU). За поступање по овом захтјеву је Републици Србији и Црној Гори остављен разуман рок до

15.01.2025. године. Поменути рок за поступање по овом захтјеву усаглашен је са Министарством екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе посредством Секретаријата Енергетске заједнице, након чега је захтјев прослијеђен Републици Србији са истим роком за поступање.

Министарство заштите животне средине Републике Србије, до дана доношења Рјешења о обавези спровођења процјене утицаја и прибављања студије утицаја на животну средину за предметни пројекат, није доставило коментаре за одређивање обима и садржаја Студије утицаја за поменути пројекат.

Министарство екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе затражило је продужетак рока у трајању од два дана, након чега је дана 17.01.2025. године доставило обједињене коментаре и сугестије прибављене у процесу консултација јавности, заинтересоване јавности и органа и организација у Црној Гори. У складу са обједињеним коментарима и сугестијама из Црне Горе, овим рјешењем утврђена је обавеза израде посебног дијела Студије утицаја на животну средину, а Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију ће по покретању поступка процјене утицаја на животну средину за ХЕ „Бук Бијела“ поступити у складу са одредбама ЕСПОО Конвенције.

Министарство екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе је након спроведених консултација јавности, заинтересоване јавности, заинтересованих органа и организација у сврху одређивања обима и садржаја Студије утицаја за предметни пројекат доставило следеће коментаре и сугестије:

- Коментари Електропривреде Црне Горе: „Потребно је сагледати утицај ХЕ „Бук Бијела“ на постојеће ХЕ „Пива“ у свим режимима рада, као и сагледати утицај ХЕ „Бук Бијела“ на потенцијалну ХЕ „Крушево“ и ХЕ „Комарница“.“
- Коментари Завода за хидрометеорологију и сеизмологију (ЗХМС): „Потребно је поставити и снимити фиксне репере дуж Пиве, Таре и Дрине, који ће бити снимљени у истом координатном систему за цијели простор будуће акумулације.“
- Коментари Министарства просторног планирања, урбанизма и државне имовине: „Са становишта просторно-планске документације што се тиче обима и садржаја Студије, потребно је детаљније образложити прекогранични утицај. У документацији на достављеном линку у поглављу 10. Прекогранични утицај и 10.1 Утицај на територију Црне Горе недовољно је обрађен, и потребно је детаљније појашњење могућих утицаја за сваки од разматраних сценарија, а на основу нових података који су сакупљани од стране ЗХМС.“
- Коментари Парка природе „Пива“: „Студија утицаја на животну средину у вези са пројектом изградње ХЕ „Бук Бијела“ требало би да садржи: процјену утицаја на биодиверзитет и природне вриједности Парка природе „Пива“, процјену утицаја на туристичке активности у Парку (прије свега рафтинг на ријеци Тари), процјену да ли будућа акумулација захвата територију Парка и процјену стабилности терена - идентификовати могуће ризике од клизишта и земљотреса на територији Парка.“

Даље указујемо да будућа Студија о процјени утицаја на животну средину треба да садржи алтернативе односно варијантна рјешења и опис могућих утицаја пројекта на животну средину Црне Горе. Опис могућих алтернатива обухвата опис разумних алтернатива које се односе на нацрт пројекта, технологију, локацију, величину и обим, а које су релевантне за пројекат и његове посебне карактеристике, као и опис главних разлога за одабир алтернативе (алтернативног рјешења) укључујући и ефекте на животну средину. Поред описа могућих значајних утицаја на сегменте животне средине Црне Горе, Студија треба да садржи и опис мјера у циљу спречавања, смањења или отклањања значајног штетног утицаја на животну средину Црне Горе, као и програм праћења утицаја на животну средину - мониторинг. Коначно, указујемо

на неопходност коришћења посљедње ажурираних података, односно посљедње доступних података.”

Поред претходно наведених коментара и сугестија Министарства екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе, документацију из Црне Горе чинили су и коментари НВО Озон и Bank Watch, RERI као и коментари Националних паркова Црне Горе и Директората за заштиту природе при Министарству екологије, одрживог развоја и развоја сјевера - PDF формат и Excel табеле (Ендемска и заштићена флора ријеке Таре и Листа приоритетних врста птица). Цијенећи садржај ових коментара, као и сличност коментара из Црне Горе са коментарима Удружења „Ресурсни Аархус центар у БиХ” и Фондације Атеље за друштвене промјене - АСТ из БиХ, Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију је утврдило да је потребно извршити употпуну Података уз захтјев за претходну процјену утицаја. Образложење о начину на који су коментари размотрени од стране стручног тима „Виз-Заштита” д.о.о. Бања Лука у достављеној Допуни података, дати су у наставку текста:

- Коментари Еколошки покрет „Озон”:
 - Општи коментар 1: „Бук Бијела и остале планиране хидроелектране на Горњој Дрини и њеним притокама фрагментираће најважније преостало станиште угрожене рибље врсте младице (*Hucho hucho*), која се налази само у југоисточној Еуроци. Младице ће бити спријечене да слободно мигрирају до свог мријестилишта на притокама Дрине. Како ће брана бити превисока за рибље стазе и како би порибљавање могло нарушити генетски састав ове врсте, утицај - а посебно кумулативни утицај с другим бранама - није могуће ублажити, те Бук Бијела не смије бити реализована.”

Одговор на општи коментар 1: Тврдња да је младица само становник југоисточне Европе није тачна, и овим се жели пренагласити значај пројектног подручја за популацију младице. Изградњом ХЕ „Бук Бијела” младице из овог дијела ријеке Дрине неће бити спријечене да мигрирају узводно у ријеку Тару, као и у ријеку Сутјеску. Овдје морамо да истакнемо да младице не предузимају овако велике миграције као што се то представља, јер нису лососи, нити је то врста која је сродна лососима (као што је то поточна пастрмка), а њена припадност породици *Salmonidae* може да пробуди асоцијацију на лососе. За стање популације младице у ријеци Дрини, у њеном горњем и средњем дијелу тока од кључне је важности ријека Ћехотина која се налази низводно од профила бране ХЕ „Бук Бијела”, али и ријека Лим. Стога је за очекивати да ће се популација ове врсте одржати и након изградње ХЕ „Бук Бијела”. Постоје разни типови рибљих преводница, а свакако у предметном документу се не наводи да само оне могу омогућити да се у потпуности поништи негативан утицај. Рибље преводнице у комбинацији са много ефектнијом мјером порибљавања би требале да смање или пониште ефекат фрагментације. Што се тиче порибљавања, нисмо упознати да је екстремно контраверзно, већ напротив да се ради о једној од најбољих конзервативних мјера када су рибе у питању. Такође, нарушавање генетског састава као термина нам није познато па претпостављамо да се можда мислило на генетску структуру популације риба. Усљед мале бројности ове врсте, што због њене биологије, што због риболовног притиска, али и криволага, она је увелико постала хомозиготна за већину истраживаних локуса, те правилним радом у мријестилишту може да се повећа степен хетерозиготности популације младице. Сходно томе, поново истичемо да ова мјера нити је контраверзна нити она изазива нарушавање генетске структуре (ако се под нарушавањем мисли на даље повећање хомозиготности, као и повећаног степена инбридинга). ХЕ „Бук Бијела” нема уопште толико погубан негативан ефекат како што се жели представити, а нарочито ако се зна да је једна од обавеза и изградња мријестилишта превасходно намијењеног младици. Како на простору југоисточне Европе (Балкана) не постоји мријестилиште са иоле значајнијом производњом млађи младице, планирано ће засигурно бити највећи конзервативни пројекат, али и напор икада учињен у правцу очувања и опоравка ове врсте не само на Балкану већ и шире.

- Општи коментар 2: „ХЕ Фоча представља компензацијски базен за ХЕ Бук Бијела. Стога, обе хидроелектране су дио истог пројекта и морају бити предмет истог поступка издавања дозволе. Питање је и да ли ХЕ Паунци има смисла без Бук Бијеле и Фоче? Ако не, онда и то треба бити дио овог истог пројекта и исте процјене. Који је план за ХЕ Сутјеску? Годинама се не спомиње у јавности, а на стр. 41 Података се наводи да је неопходно зауставити замуљивање акумулације Бук Бијела. Ако је то тачно, онда мора бити дио истог пројекта и предмет исте Студије утицаја.“

Одговор на општи коментар 2: Планирани интегрални вишенамјенски водопривредни систем ХЕС „Горња Дрина“ у свом саставу има интегралне вишенамјенске цјелине са хидроелектранама „Бук Бијела“, „Фоча“ и „Паунци“ у Републици Српској, које су узајамно усаглашене у кључним перформансама, што је јасно уочљиво из наведених техничких карактеристика датих у предметном документу. То практично омогућује засебну градњу и надоградњу било којег објекта без било каквих ограничења како у фази градње, тако и експлоатације, па је по логици и исходавање остале пратеће документације одвојено, што се процедурално практикује код сачињавања Студије утицаја и исходавања еколошких дозвола. Студијом утицаја која слиједи након спровођења поступка претходне процјене ова проблематика ће бити обрађена на одговарајући и детаљан начин. ХЕ „Сутјеска“ није у плану да се гради, јер се не налази у саставу ХЕС „Горња Дрина“, што је веома значајно са аспекта утицаја на водени екосистем макроподручја акумулације ХЕ „Бук Бијела“.

- Општи коментар 3: „Дио Података о кумулативном утицају укључује ХЕ Пива, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци, али не укључује сљедеће хидроелектране (с обзиром на важност притока за мријест, није допустиво занемарити ове хидроелектране): 3 ХЕ су у изградњи на Бистрици, ХЕ Сутјеска, ХЕ Крушево се спомиње у тексту на почетку, али нема даљих информација, ХЕ Ђехотина се планира у Црној Гори, али се не спомиње и ХЕ на Бјелави је планирана, али се не спомиње.“

Одговор на општи коментар 3: Упитна је основа да се анализира кумулативни утицај осталих ХЕ на притокама Дрине, које нису у саставу ХЕС „Горња Дрина“, посебно оних у другим државама (за које нема назнака везаних за активну израду било које врсте документације), али и за остале вишенамјенске објекте који се граде према усклађеним параметрима на подручју притока у оквиру слива Горње Дрине. Обрађивачи ће се фокусирати на анализу утицаја у оквиру интегралног водопривредног система ХЕС „Горња Дрина“ односно са фокусом на ХЕ „Бук Бијела“, која са осталим цјелинама овог система има усклађене кључне перформансе што омогућава складну одвојену градњу, али и накнадну доградњу осталих објеката ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“, што ће се детаљније разрадити у Студији. Наведене хидроелектране, изузев ХЕ „Сутјеска“, су проточне хидроелектране без акумулационог простора и не утичу на хидролошки режим водотока на ушћу у ријеку Дрину. Од изградње ХЕ „Сутјеске“ се одустало након спроведених геолошких истражних радова и проблема вододрживости у десном боку бране.

ХЕС „Горња Дрина“ предвиђа изградњу 3 бране на потезу горњег тока Дрине до ентитетске границе: ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“. Сва ова три објекта су планирана са истим инсталисаним протицајем од 450 m³/s, тако да они представљају независне цјелине у смислу изградње, па се на основу Студија оправданости и најбољих економско-техничких показатеља носилац пројекта определио прво за изградњу ХЕ „Бук Бијеле“. Остале двије низводне хидроелектране, ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“, ће се градити када се за то створе услови, као и други алтернативни капацитети у Републици Српској.

- Општи коментар 4: „Утицај вађења шљунка за пројекат мора бити укључен у Студију утицаја. Ако постоји потреба за додатним далеководом, такође мора бити укључен.“

Одговор на општи коментар 4: Утицај вађења шљунка биће укључен у потребном обиму и детаљности обраде у Студију утицаја.

- Општи коментар 5: „2021. године Свјетска банка је објавила стратегију с приједлогом да се ревидира пројекат Бук Бијела и да буде проточна електрана. Ни ову верзију не подржавамо јер би утицај на животну средину и локалне економске активности и даље био неподношљив. Поставља се питање зашто нису узети у обзир закључци и препоруке из Студије?”

Одговор на општи коментар 5: У претходној процјени разматра се усклађеност предметног пројекта са релевантним планским и стратешким документима који су усвојени од стране ентитета Републике Српске и БиХ. Документ који је наведен у претходној примједби не спада у планске и стратешке документе ентитета Републике Српске и БиХ, те као такав није обавезујући. Такође, по основу енергетске независности и потребних капацитета базне енергије и водопривредних потреба, наведена примједба је у колизији са виталним интересима Републике Српске и БиХ.

- Општи коментар 6: „Студија утицаја мора укључити сва заштићена и планирана заштићена подручја. Акумулација Бук Бијела би била око 6 km од Националног парка Сутјеска и од локалитета номинираног као Емералд подручје комплекс Маглић-Волујак-Зеленгора (шифра локације: БА0000009). Пројекат би имао утицај на врсте које настањују ријеку Сутјеску, која ће бити дјелимично потопљена акумулацијом. Национални парк се спомиње у студији, али не и номинирано Емералд подручје.”

Одговор на општи коментар 6: Претходна процјена ће бити допуњена са подацима за предложено Емералд подручје Маглић-Волујак Зеленгора у тачки А.3.2., у дијелу текста под насловом „Заштићена подручја”. Констатација да ће пројекат имати утицај на врсте које настањују ријеку Сутјеску, која ће бити дјелимично потопљена не стоји. Наиме, утицај успора акумулације ХЕ „Бук Бијела” је 890 m по водном току Сутјеске. Како се може уочити из сателитског снимка предметног терена, тај утицај је у обухвату двије кривине и потез широке ријечне долине и ушћа главног тока Дрине. У протоку без акумулације (садашње стање) постоји утицај вода Дрине на Сутјеску због геоморфологије ријечних корита, посебно у условима средњих и великих вода. У условима великих вода Дрине тај утицај је значајно већи него наведени под успором акумулације. Тако да се не може констатовати да има значајног утицаја на живи ток ријеке Сутјеске, као и на присутне врсте у овој ријеци. Ова проблематика ће бити детаљније обрађена у Студији након спроведених теренских истраживања. Претходна процјена ће бити допуњена наведеним подацима у тачки Г.7.

- Општи коментар 7: „Парк Тара обухвата ријеку Тару у БиХ и штити младицу и пеша. Њихове популације ће бити озбиљно погођене изградњом, потапањем и миграцијским баријерама од постројења низводно. Предложено подручје Natura 2000 Љубишња - кањон Таре (БА7200046) састоји се од дјела подручја које је већ заштићено као Парк Природе Тара. Међутим, степен заштите за Natura 2000 је строжији него за Парк Природе, што треба узети у обзир. Парк Природе се спомиње у Подацима, али не и предложено Natura 2000 подручје.”

Одговор на општи коментар 7: Претходна процјена ће бити допуњена са подацима за потенцијално Natura 2000 подручје Љубишња-кањон Таре у тачки А.3.2., у дијелу текста под насловом „Заштићена подручја”. Што се тиче фауне риба ријеке Таре, планирана акумулација Бук Бијела ће имати позитиван утицај на њих. Наиме, главна мријестилишна зона риба из овог дијела ријеке Дрине је управо Тара (некада је томе служила и Пива, али услед изградње ХЕ „Пива” и дневних колебања водостаја на дијелу ријеке који је низводно од ове ХЕ, тај дио Пиве је неповољан по мријест). Дакле, рибе ће и даље моћи да мигрирају узводно од профила бране ка Тари. Постојање акумулације која ће бити акумулационо-проточног типа омогућиће увећање капацитета средине за рибе (већа запремина значи и више хране и више простора), а из проточне акумулације ће рибе (пастрмске врсте) моћи слободно да мигрирају узводно како би се мријестиле. Сама акумулација значи и да неће моћи тако лако да се изловљавају пастрмске

врсте (што легално што илегално струјом и подводном пушком), па ће бити једна врста рефугијума који ће опет са друге стране омогућити да се у узводној Тари повећа бројност риба. Постојање природних или вјештачких језера у системима ријека сличног типа имају позитиван ефекат по рибљу фауну узводних подручја што се може потврдити бројним примјерима. Дакле сама акумулација ће позитивно утицати на популације риба ријеке Таре.

- Општи коментар 8: „Јужни дио акумулације такође ће потапати дио предложеног подручја Natura 2000 Маглић-Волујак-Зеленгора (БА7300047), које је шире од Емералд подручја. Тиме би био обухваћен цијели ток ријеке Дрине унутар локалитета, чиме би се уништило готово цјелокупно станиште двију врста риба - младице (*Hucho hucho*) и пеша (*Cottus gobio*), као и већи дио станишта ријечног рака (*Austrosotamobius torrentium*). Предложено Natura 2000 подручје се не спомиње у Подацима. Научни подаци за предложена подручја Natura 2000 прикупљени су у склопу пројекта “Подршка спровођењу Директиве о становнишима и Директиве о птицама у Босни и Херцеговини”, који је завршен у јануару 2015. Приједлоге подручја Natura 2000 одобрила су релевантна министарства и одјел за просторно планирање Брчко Дистрикта, која су учествовала у заједничкој радној групи за пројекат. Као таква, локалитете треба третирати као званичне научне приједлоге којима је потребна заштита у складу с Бернском конвенцијом и ЕУ Директивом о стаништима. Дакле, БиХ има обавезу заштитити их од 2015. године. Сваки значајнији утицај на ова подручја онемогућио би њихову заштиту унутар мреже Емералд или Natura 2000.”

Одговор на општи коментар 8: У Републици Српској не постоје официјелно регистрована кандидована или номинована Natura 2000 подручја, с обзиром да БиХ није чланица ЕУ. Пројекат „Подршка имплементацији Директиве о птицама и стаништима у Босни и Херцеговини” имао је за циљ идентификацију потенцијалних Natura 2000 подручја у БиХ са одговарајућим кодовима локација, површинама, присутним врстама и стаништима. Овим пројектом је предложена прва листа прелиминарних Natura 2000 подручја за Босну и Херцеговину, која нису званично призната нити имају планове заштите и управљања. Све радње и активности проистекле из наведеног пројекта правно дејство на територији Републике Српске имају тек након добијања сагласности Владе Републике Српске. Подручје Маглић-Волујак-Зеленгора се налази на листи потенцијалних Natura 2000 подручја која је дефинисана наведеним пројектом и није званично регистровано као кандидовано подручје за заштиту. Ово подручје се једноставно може сматрати „подручјем од интереса”. Као што је описано у методологији наведеног пројекта, потенцијална подручја Natura 2000 су дефинисана на основу експертске процјене, није спроведена теренска верификација врста и станишта. Такође, у самом пројекту се наводи да је ово први приједлог мреже и не треба и не може се сматрати коначним, док се не спроведу детаљнија теренска истраживања и анализом не утврди у којој мјери овај приједлог задовољава дефинисане критеријуме, те које недостатке треба поправити у будућности. Не постоји расположив референтни материјал за подручје Маглић-Волујак-Зеленгора и ако подручје буде регистровано као кандидовано Natura 2000 подручје, спровешће се теренска истраживања, која ће бити усмјерена на конкретна угрожена станишта, те као резултат ових истраживања биће дефинисан и реалан обухват овог подручја. За разлику од потенцијалног Natura 2000 подручја Маглић-Волујак-Зеленгора које није званично регистровано као кандидовано подручје за заштиту и чији обухват не можемо сматрати коначним, не смије се занемарити чињеница, да је за реализацију пројекта ХЕ „Бук Бијела” извршена експропријација још 70-их година и да је сходно томе намјена површине земљишта која ће бити обухваћена акумулацијом, прецизно дефинисана деценијама у свим планским документима овог подручја. Претходна процјена ће бити допуњена са подацима о потенцијалном Natura 2000 подручју Маглић-Волујак-Зеленгора у тачки А.3.2. у дијелу текста под насловом „Заштићена подручја” и по питању утицаја на ово подручје у тачки Г.7.

- Општи коментар 9: „У Црној Гори, крај акумулације налази се на границама Парка природе Пива, проглашеног 2015. године, и предложеног Natura 2000 подручја Пива

(према Директиви о птицама). Акумулација је такође удаљена мање од 1 km од номинираног Емералд подручја Остатак кањона Пиве испод Хидроелектране (шифра локације: ME000000N). Национални парк, подручје UNESCO-ве баштине и номиновано Емералд подручје Дурмитор с кањоном ријеке Таре (шифра мјеста: ME0000002) налази се око 14 km од акумулације. Номиновано Емералд подручје “Vallez of Čehotina river” (шифра локације: ME000000I) налази се на десној притоци ријеке Дрине испод Бук Бијеле и мало испод ХЕ Фоче. Пројекти ће утицати на сва ова подручја због слободног тока Таре и доњег дијела Пиве и Ћехотине, које су повезане с ријеком Дрином и имају прекограничне популације младице и других заштићених врста. Парк Природе Пива и Национални Парк Дурмитор се спомињу у Подацима, али не и предложена Natura 2000 подручја нити номинована Емералд подручја.”

Одговор на општи коментар 9: Студија утицаја на животну средину и Сепарати који се раде у наредним корацима, ће бити допуњени са поменути Емералд подручјима. Процјене утицаја на претходно наведена подручја ће бити дате у Студији утицаја на животну средину, у посебном дијелу Студије - Сепарату који се односи на прекогранични утицај пројекта на Црну Гору. Овдје морамо да напоменемо да су ствари у коментару постављене потпуно обрнуто у односу на реалност. Стање на ријеци Ћехотини има пресудан утицај на добро стање популације младице ријеке Дрине у овом сектору, никако обрнуто. Дакле, Ћехотина је најбоља младичарска ријека на Балкану и стање популација младице у овој ријеци утиче на то да се она очува и у Дрини, а не обрнуто. Како нити БиХ, нити Црна Гора нису чланице ЕУ, не можемо ни да причамо о Natura 2000 подручјима, јер се она проглашавају тек моментом уласка у ЕУ. Емералд подручја су само индикатори који би требали да послуже као оријентир за будућа детаљна теренска истраживања која ће дати приједлог стварних граница Емералд сајтова. Ово нас не ослобађа потребе да се са пажњом приступа било каквом просторном планирању у њиховој близини, али ће тек детаљна теренска истраживања и међусекторски преговори унутар влада дефинисати коначан број, позиције и границе. Уосталом и сама ЕУ позива на опрез приликом планирања у њиховој близини, али никако не захтијева искључивост која се прожима кроз коментар.

- Општи коментар 10: „Цијела претходна процјена је склона неоснованом оптимизму и доноси закључке о недостатку утицаја прије него што су теренска истраживања уопште урађена. Подсјећамо ауторе Студије утицаја о потреби примјене принципа предострожности.”

Одговор на општи коментар 10: Претходна процјена је документ којим се даје прелиминарна процјена утицаја пројекта на животну средину на бази расположивих секундарних података. Студијом утицаја предметног пројекта на животну средину даће се квантификација и квалификација очекиваних утицаја пројекта на животну средину на бази допунских теренских истраживања која су у току.

- Општи коментари 11: „Иако нису сва та подручја заштићена националним законодавством, Босна и Херцеговина и Црна Гора имају обавезу да их заштите према Бернској конвенцији. Према чланцима 1, 2, 3, 4, 6.б и 9. Бернске конвенције, ставовима 1-3 Резолуције бр. 1 (1989), Препоруци бр. 14 (1989), Препоруци бр. 16 (1989), Резолуцији бр. 3 (1996), Резолуцији бр. 4 (1996), чланцима 2. и 4. Резолуције бр. 5 (1998), Резолуцији бр. 6 (1998), ставу 1. Препоруке бр. 157 (2011.) и ставовима 1-2 Резолуције бр. 8 (2012.) и Календара provedбе Емералд мреже 2011.-2020. (2015.), који су сви усвојени од стране Сталног одбора Конвенције на темељу чланка 14., Босна и Херцеговина и Црна Гора дужни су:

1. Одређивати мреже подручја од посебног интереса за очување (ASCI) под називом „Emerald Network” према објективним критеријумима утврђеним Препоруком бр. 16 (1989). Од 2015. године постоји довољно научних података да се два предложена Natura 2000 подручја у БиХ прогласе ASCI према критеријима 1а., б., ц., е. Препоруке

- бр. 16; 2. Кандидате за ASCI такође ће именовати владе у складу с националним законодавством или на други начин;
2. Именовати кандидате за ASCI у складу с националним законодавством или на други начин;
 3. Осигурати предузимање свих одговарајућих и потребних административних мјера како би се осигурало очување станишта врста дивље флоре и фауне и угрожених природних станишта под заштитом у ASCI-јима (то су све врсте и природна станишта наведена у Резолуцијама 4 и 6 која се налазе у посебном ASCI). Држава ће у својим политикама планирања и развоја избјежавати или свести на најмању могућу мјеру свако погоршање ASCI-ја. Очување значи одржавање и обнављање или побољшање абиотичких и биотичких одлика станишта и, гдје је то примјерено, контролу активности које могу индиректно резултирати њиховим погоршањем;
 4. У свјетлу горе наведених обвеза, БиХ и Црна Гора ће предузети потребне мјере заштите и очувања како би одржале еколошке карактеристике кандидата за Емералд подручја (ASCI);
 5. Изузеци за предузимање одговарајућих и потребних мјера за заштиту ASCI (члан 9. Конвенције) могу се учинити и оправдати само под условом да не постоји друго задовољавајуће рјешење, да изузетак неће бити штетан за преживљавање дотичне популације те да постоји једна од сљедећих околности у вези са одлуком: да је у интересу јавног здравља и сигурности, сигурности ваздушног саобраћаја или других важнијих јавних интереса; да има за циљ спријечити озбиљне штете на усјевима, стоци, шумама, рибарству, води и другим облицима имовине; да се узима у обзир заштита флоре и фауне или за истраживање и образовање, репопулацију, реинтродукцију врста;
 6. БиХ и Црна Гора такође ће идентификовати угрожене врсте на својим територијама које захтијевају планове опоравка те изградити и имплементирати такве планове;
 7. БиХ и Црна Гора ће предузимати надзор над статусом очуваности врста и природних станишта у одређеним ASCI и обавјештавати Секретаријат Конвенције о свим важним промјенама које би могле негативно утицати на значајан начин на еколошки карактер означених ASCI или услове који оправдавају њихово одабирање.

С обзиром да би ХЕ Бук Бијела потопила дио предложеног подручја Natura 2000 Маглић-Волујак-Зеленгора (BA7300047) и да би највјероватније имала значајан утицај на Парк Природе Тара због утицаја на рибе, наша мишљење је да се мора извести Оцјена прихватљивости према члану 16. Закона о заштити природе Републике Српске. Врло смо изненађени да Завод у свом мишљењу није идентифицирао постојећа нити планирана заштићена природна подручја пројекта. Позивамо Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију да што прије донесе подзаконске акте те, поштујући начело предострожности, избјегава издавање дозвола за велике пројекте с вјеројатним утицајем на еколошку мрежу док се не успоставе одговарајуће процедуре.”

Одговор на општи коментар 11: По питању утицаја на потенцијално подручја Natura 2000 Маглић-Волујак-Зеленгора (BA7300047) и утицај на ихтиофауну ријеке Таре, већ су претходном тексту дати поједини одговори.

- Текст преузет из Података са стр. 15: „А. ОПИС ПРОЈЕКТА, (...) На потезу слива Горње Дрине узводно од Фоче у Републици Српској (БиХ) до границе са Црном Гором за сада нема изграђених хидроенергетских објеката. Међутим, иако на том потезу нема изграђених хидроенергетских објеката, може се констатовати да се ради о већ поремећеним природним режимима ријеке Дрине, јер је у Црној Гори на ријеци Пиви 1976. године изграђена ХЕ „Пива” (Мратиње), инсталисане снаге P=342 MW,

инсталисаног протока $Q_i = 3 \times 80 \text{ m}^3/\text{s} = 240 \text{ m}^3/\text{s}$ и укупне запремине акумулације $V_u = 824 \times 10^6 \text{ m}^3$. Овај хидроенергетски објекат који се налази на територији Црне Горе и након 50 година експлоатације нема изграђен доњи компензацијски базен, те због тога има одређене, а понекад и значајне утицаје на тај потез воденог тока ријеке Дрине у Републици Српској и Федерацији БиХ до акумулације ХЕ „Вишеград“, посебно у периодима малих и средњих вода.”

Специфични коментар 1: „Треба мијењати режим постојеће ХЕ Пива у Црној Гори умјесто градње цијеле нове хидроелектране. Уз то, Црна Гора планира изградњу ХЕ Крушево низводно од ХЕ Пива, која би можда компензовала ХЕ Пива. Не подржавамо изградњу ХЕ Крушево, али треба узети у обзир да ХЕ Бук Бијела није нужно потребна за смањење утицаја ХЕ Пива. Такође, јасно је из дијела „Утицај на водни режим ријеке Дрине“ на стр. 148-149 да би Бук Бијела побољшала ситуацију само током периода мале воде, а не током нормалног функционисања ни велике воде, тако да ни Бук Бијела не „рјешава“ поменућу ситуацију.”

Одговор на специфични коментар 1: ХЕ „Пива“ већ 50 година ради у режиму максимализације производње електричне енергије. По том основу узводни потези ријеке Дрине су под значајним утицајем осцилација нивоа и даље ће бити, а да се на њих не може утицати, јер је дата сагласност на коришћење овог ХЕ постројења, иако није изграђен доњи компензациони базен на територији Црне Горе. Са тог аспекта није могуће утицати или постићи било какав договор о режиму рада овог постројења, који се налази на територији друге државе. Позитиван утицај ХЕ „Бук Бијела“ у режиму маловођа отклања кључни негативни утицај режима рада ХЕ „Пива“. Како је јасно наведено утицај ХЕ „Пива“ у условима малих и средњих вода се огледа у варијацијама нивоа вода од границе Црне Горе до акумулације ХЕ „Вишеград“, које могу да буду и до 1 m, у зависности колико агрегата ради на ХЕ „Пива“. То су постојећи утицаји и представљају већ значајно поремећено природно стање, а у условима великих вода 2010. године су била поплављена урбана подручја Фоче, Устиколине и Горажда, иако акумулација ХЕ „Пива“ има значајне ретензионе капацитете уколико се обаве одговарајућа претпразњења. По том основу једино преостаје да се инсистира на изради Плана управљања акумулацијом и ХЕ „Пива“ и поштовања оперативног рада акумулације и ХЕ „Пива“ у условима наилазак великих вода - односно благовремено претпразњење и припрема акумулације за ретензирање очекиваног поплавног таласа.

- Текст преузет из Података са стр. 15: „У оквиру слива Горње Дрине у Републици Српској и БиХ, ХЕ „Бук Бијела“ чини окосницу развоја Хидроенергетског система - ХЕС „Горња Дрина“. На основу пројектне документације (идејно рјешење из 2009. године и идејни пројекти из 2012. и 2013. године, те актуелизације идејног пројекта из 2021. године (Енергопројект - Хидроинжењеринг, Београд и Институт Јарослав Черни, Београд), уз ХЕ „Бук Бијела“ разматрана је изградња ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ на ријеци Дрини и ХЕ „Сутјеска“ на ријеци Сутјесци.”

Специфични коментар 2: „Да ли ХЕ Бук Бијела има економског и техничког смисла без ХЕ Фоче и/или ХЕ Паунци? Ако не, онда су један пројекат и морају бити предмет истог поступка процјене утицаја.”

Одговор на специфични коментар 2: Одговор дат у тачки 4 - општи коментари. Међутим, како је наведено у тој тачки, поред техничке усаглашености по основу кључних перформанси и могућности одвојене градње и надоградње, то подразумева и позитивну економску валоризацију на начин да се одвојено граде поједине цјелине или надограђују, а појединачно или збирно имају позитивне параметре економске валоризације. Међутим, градња вишенамјенских интегралних система се одређује према приоритетима како је наведено у одговору на општи коментар број 3.

- Текст преузет из Података са стр. 35: „Мјеродавне хидролошке подлоге за даље пројектовање су подаци из Регионалне хидролошке студије ХЕС Горња Дрина, израђене

2021. године. За дефинисање режима протока на профилима од интереса за овај пројекат коришћени су подаци са хидролошких станица Дузи (Комарница), Лонци (Комарница), Шћепан Поље (Пива), Шћепан Поље (Тара), Ђурђевица Тара (Тара), Требазје (Тара), Црна Пољана (Тара), Пљевља, Градац, Викоч и Фоча-Алада (Ћехотина), Игоче (Сутјеска), Оплазићи (Бистрица), Фоча мост (Дрина), Басташи (Дрина), Горажде (Дрина) и подаци са бране „Мратиње“ - ХЕ „Пива“. Регионална хидролошка студија Горње Дрине је поред опширних хидролошких анализа приказала детаљније и утицај рада ХЕ Пива на проток на профилима ХЕ Бук Бијела. За вриједности средњег годишњег протицаја коришћени су сви расположиви подаци у широј зони разматраног сектора ријеке Дрине, а усвојени период обраде је од 1947. до 2016. године.”

Специфични коментар 3: „Хидролошки услови се брзо мијењају посљедњих неколико година. Није јасно зашто се користе подаци само до 2016. године. Требало би укључити податке до 2023. године.”

Одговор на специфични коментар 3: Новије хидролошке подлоге са хидролошким обрадама ће бити укључене у Студију утицаја на животну средину, а у складу са расположивим подацима.

У оквиру Студије ће бити израђен и линеарни тренд дотока будуће акумулације до 2045. год. за велике, средње и мале воде, као и начин прорачуна гарантованог минимума.

- Текст преузет из Података са стр. 41: „Друга значајна компонента биланса наноса будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“ је улаз наноса из слива ријеке Сутјеске. Међутим, у вези с овим проблемом треба истаћи да се на Сутјесци такође планира изградња бране и акумулације, у склопу ХЕ „Сутјеска“. Уколико би се овај објекат градио прије или истовремено са ХЕ „Бук Бијела“, тада би акумулација ХЕ „Бук Бијела“ у највећој мјери била заштићена од наноса из ријеке Сутјеске. У сваком случају, објекти за контролу наноса на овој ријеци се морају реализовати, јер ријека Сутјеска транспортује велике количине наноса, које би проузроковале интензивно засипање акумулација ХЕ „Бук Бијела“ и низводне акумулације ХЕ „Фоча“.”

Специфични коментар 4: „Треба бити јасно дефинисан план о томе да ли ће се градити ХЕ Сутјеска или не, јер се мора укључити у анализу утицаја комплекса Горње Дрине.”

Одговор на специфични коментар 4: Одговор је у контексту продукције наноса. Поставка противерозионих радова дата је у случају градње и неградње ХЕ „Сутјеска“. Уколико носилац пројекта промјени намеру (ЕПРС) и одустане од изградње ХЕ „Сутјеска“, што је већ извјесно, било би неопходно (а то је и наглашено) реализовати мјере и техничке радове за контролу наноса, јер ријека Сутјеска транспортује велике количине наноса. Изградња ХЕ „Сутјеске“ и постојање још једне узводне акумулације од преградног профила будуће ХЕ „Бук Бијела“ (ХЕ Сутјеска) значајно би утицала на смањење уношења наноса, али и без ње, примјена мјера и биотехничких радова интегралног противерозионог уређења слива ријеке Сутјеске, имаће значајну улогу у смањењу уношења наноса у будућу акумулацију ХЕ „Бук Бијела“. Дакле, и у случају да се ради или не ради „ХЕ Сутјеска“ то подразумемијева примјену мјера и биотехничких радова противерозионог уређења на притокама Сутјеске, јер те мјере и радови утичу на заштиту и продужење вијека трајања и саме будуће акумулације ХЕ „Сутјеска“, али и акумулације ХЕ „Бук Бијела“. С друге стране, примјена наведених мјера и радова, и без саме акумулације ХЕ „Сутјеска“, утицаће на смањење наноса који се транспортује до преградног профила будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“. Идејни пројекат заштите ХЕ „Бук Бијела“ од засипања наносом, Књига 2: Техничко решење, „Енергопројект“, Београд, 1987. године - У овом пројекту дат је преглед радова и мјера на задржавању наноса у сливу ријеке Сутјеске, а они обухватају: 7 преграда у ријеци Сутјесци, - 1 преграда у ријеци Клобучарици, - 1 преграда у притоци Јабушница, - 2 преграде у притоци Хрчавка, - 9 консолидационих појасева у притоци Хрчавка, - 7 консолидационих појасева у притоци Трескавац. Према овом Пројекту, наведне мјере би задржале 418 375 m³ наноса, чиме би се додатно смањио утицај на будућу акумулацију ХЕ „Бук

Бијела”. Остала изворишта наноса за акумулацију Бук Бијела - мале притоке на сектору од Шћепан Поља до профила ХЕ „Бук Бијела”, могу имати само маргиналан утицај на засипање будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела”.

- Текст преузет из Података са стр. 41: „А.3.2.8. Сеизмолошке карактеристике; Узимајући у обзир геоморфолошке и геолошке податке и параметре који утичу на сеизмичност, предметни дио сливног подручја горњег тока Дрине припада терену са различитим степеном максималне сеизмичности. У геолошком стубу третираног подручја заступљени су седименти млађег палеозоика (карбона и перма) који су настали у раздобљу од 360 до 300 милиона година пре данашњице, па су као тако стари били изложени различитим тектонским фазама и обликовањима (слика А.3.2.3). Осим тога, палеозојски и доњи тријасни комплекси су састављени од шкриљаца и пјескара у којима је брзина ширења уздужних сеизмичких таласа релативно мала, што утиче на повећан прираштај степена сеизмичности. Неповољно је што се ти комплекси налазе у близини будуће бране.”

Специфични коментар 5: „Очекујемо много детаљнију анализу о овоме у Студији утицаја. Сеизмичке карактеристике представљају кључни ризик за људе, а није јасно зашто се планира изградња ХЕ на локацији гдје може доћи до потреса.”

Одговор на специфични коментар 5: Сеизмолошке подлоге у анализираном документу (Претходна процјена утицаја на животну средину) на који су достављени специфични коментари обрађују пројектно - сливно подручје у Републици Српској. У Студији ће се детаљније обрадити сеизмика преградног профила.

- Текст преузет из Података са стр. 42: „Падавине; За подручје је карактеристичан модификовани маритимни плувио-метрички режим који одликује велика количина и учесталост падавина у зимском периоду, нарочито у касној јесени, уз споредни максимум у априлу или мају, те суво љето. У оквиру Студије из 2021. године, анализа падавинског режима на подручју Горње Дрине је урађена на основу свих доступних података, са 24 падавинске станице на територији Црне Горе и Републике Српске (БиХ), за период од скоро шест деценија (од 1958. до 2016. године).“

Специфични коментар 6: „Треба укључити и податке до 2023. у Студију утицаја.”

Одговор на специфични коментар 6: Претходна процјена утицаја на животну средину, тачка А.3.2.9. је допуњена са мјерењима до 2023. године, а у складу са расположивим подацима (Статистички годишњак, Републички завод за статистику Републике Српске (rzs.rs.ba) и Годишњак, Завод за хидрометеорологију и сеизмологију Црне Горе (meteo.co.me). У Студији, у оквиру климатских параметара, биће израђен линеарни тренд падавина на предметном подручју до 2045. године, а у складу са расположивим подацима.

- Текст преузет из Података са стр. 43: „Просјечне годишње суме падавина у овом периоду су биле од 800,8 до 1245,8 mm, што значи да у претходних пет година просјечна количина падавина није одступала од уобичајених, које су рачунате у Студији из 2021. године. Највеће мјесечне суме падавина су углавном забиљежене током новембра и децембра, а најмање током љетњих и јесењих месеци.”

Специфични коментар 7: „Годишњи просјек није нужно најважнији податак када је у питању производња из ХЕ. То што просјек није другачији не значи да не може доћи до проблема са сушом или високим водама у одређеним периодима године.”

Одговор на специфични коментар 7: У претходној процјени утицаја су биле приказане мјесечне суме падавине на мјерној станици Фоча, за период 2018-2022. Тачка А.3.2.9. је допуњена са подацима о мјесечним сумама падавина до 2023. год., како за Фочу, тако и за друге мјерне станице од интереса за предметни пројекат, а у складу са расположивим подацима.

- Текст преузет из Података са стр. 43: „Снијег; У Студији из 2021. године, висина сњежног покривача обрађена је за 8 метеоролошких станица, на основу доступних података за период од 1970. до 2016. године. На посматраном подручју сњежни покривач је присутан у хладној половини године, на Жабљаку и дуже, док се на високим планинским врховима може задржати и током цијеле године. Просјечан број дана са сњежним покривачем у наведеном периоду кретао се од 44 дана на Тјентишту и у Фочи до 156 дана на Жабљаку. На територији општине Фоча, у периоду од 2018. до 2022. године, сњежни покривач био је присутан од 23 до 34 дана. У Подацима је дат и графички приказ броја дана са снијегом и других метеоролошких показатеља карактеристичних за јесењи и зимски период (грмљавина, магла, мраз).”

Специфични коментар 8: „Иако је период анализе краћи, чини се да је број дана са снијегом у општини Фоча значајно мањи сада него што је био просјечан број дана између 1970. и 2016. године. Треба укључити податке и за остале локације у сливу Дрине до 2023. у Студију утицаја и узети их у обзир у економским анализама пројекта, јер није јасно да ли је пројект исплатив са смањеним бројем дана са снијегом у односу на претходне периоде.”

Одговор на специфични коментар 8: Претходна процјена утицаја, тачка А.3.2.9. Климатске карактеристике, допуњена је са резултатима мјерења до 2023. год., а у складу са расположивим подацима. Пројекат је економски исплатив, у анализи дотока у акумулацију рачунати су сви климатолошки параметри.

- Текст преузет из Података са стр. 44: „Температура; Температура ваздуха је један од основних климатолошких елемената. Њена директна функционална зависност је везана за географску ширину (биланс зрачења, односно, дужина осунчавања), географску дужину и надморску висину. У оквиру Студије из 2021. године урађена је анализа температурног режима за 9 метеоролошких станица, на основу расположивих података за период од 1961. до 2016. године. На основу података о средњим дневним температурама ваздуха одређене су просјечне годишње температуре ваздуха које су приказане графички, на слици која слиједи.”

Специфични коментар 9: „Треба укључити податке до 2023. обзиром на промјену температуре и утицај који ХЕ може имати на локалну климу, маглу итд.”

Одговор на специфични коментар 9: Претходна процјена утицаја на животну средину, тачка А.3.2.9. Климатске карактеристике, допуњена је са резултатима мјерења до 2023. год., а у складу са расположивим подацима. У Студији, у оквиру климатских параметара, сходно расположивим подацима, биће израђен линеарни тренд температуре ваздуха до 2045. године.

- Текст преузет из Података са стр. 45: „Релативна влажност ваздуха; Релативна влажност ваздуха представља степен засићености ваздуха воденом паром изражен у % и обрнуто је сразмјерна температури ваздуха. Сматра се да је ваздух веома сув ако је релативна влажност мања од 55%, умјерено сув при релативној влажности од 55% до 74%, умјерено влажан при релативној влажности од 75% до 90% и веома влажан са више од 90% водене паре. У Студији из 2021. су обрађени подаци на 9 станица на предметном подручју, за период од 1970. до 2016. године. Вриједности релативне влажности су биле равномјерно распоређене током године, а просјечне годишње вриједности се крећу од 77 до 83%. Према подацима из Статистичког годишњака, сличне вриједности релативне влажности ваздуха су мјерене и у периоду од 2018. до 2022. године, када су се просјечне годишње вриједности кретале од 79 до 83%.”

Специфични коментар 10: „Годишњи просјек није нужно најважнији податак сто се тиче влажност ваздуха. То што просјек није другачији не значи да не може доћи до високе влажности ваздуха у одређеним добима године.”

Одговор на специфични коментар 10: Поглавље о климатским карактеристикама, у дијелу који се односи на овај параметар - релативну влажност ваздуха, биће допуњено у Студији утицаја на животну средину, сходно расположивим подацима.

- Текст преузет из Података са стр. 49-50: „А.3.2.12. Заштићена подручја; Истим документом као потенцијално подручје Еколошке мреже издвојена су подручја: Љубишња-кањон Таре, на територији општине Фоча, у површини од 11.963,88 ha. Маглић-Волујак-Зеленгора, на територији општина Фоча, Гацко, Калиновик, у површини од 46.977,75 ha.”

Специфични коментар 10: „Овај дио није потпун. Пројект Бук Бијела би имао негативне утицаје на једно подручје UNESCO-ве баштине, два национална парка, два парка природе, четири номинирана подручја Емералд кандидата (према Бернској конвенцији) и четири потенцијална подручја Natura 2000 (према Директивама о птицама и стаништима). Треба додати сва заштићена и планирана заштићена подручја. Погледајте и коментар горе.”

Одговор на специфични коментар 10: Претходна процјена ће се у тачки А.3.2., у дијелу текста под насловом „Заштићена подручја” допунити са траженим подацима о предложеном Емералд подручју Комплекс Маглић-Волујак-Зеленгора и потенцијалним Natura 2000 подручјима Маглић-Волујак-Зеленгора и Љубишња-кањон Таре. О утицају на ова подручја, као и постојећа заштићена подручја у Републици Српској, Претходна процјена ће се допунити у тачки Г.7. Не прихвата се дио примједбе који се односи на негативан утицај пројекта на наведена подручја. Студија о процјени утицаја ће дати одговор на питање да ли ће тог негативног утицаја бити и на који начин и којег интензитета, а након спроведених теренских истраживања. Да ли ће бити утицаја на UNESCO-ву баштину (НП „Дурмитор”), као и на поменуте паркове природе и потенцијална Емералд подручја цијениће се кроз Студију и кроз пратећи сепарат о прекограничном утицају, који ће да садржи и податке о свим подручјима у Црној Гори, а који се наводе у Општим коментарима.

- Текст преузет из Података са стр. 83: „Слика Б.1. Синтезна карта - Стратешки приоритети просторног развоја (извод из измјена и допуна Просторног плана Републике Српске до 2025. године)”

Специфични коментар 11: „Карта је нечитљива, треба укључити јаснију верзију или додати као прилог.”

Одговор на специфични коментар 11: Јаснија верзија карте ће бити дата у Студији утицаја.

- Текст преузет из Података са стр. 89-90: „В.1.2. Вода; Површинске и подземне воде; У уводном дијелу који описује елементе животне средине на које би пројекат ХЕ „Бук Бијела” могао утицати, битно је нагласити да се, због просторног положаја и анализе утицаја овог пројекта, наводи постојеће, већ значајно нарушено природно стање, односно већ поремећен природан режим вода ријеке Дрине (Пиве), а дјелимично и Таре, након изградње ХЕ „Пива”. У тачки А, која анализира стратешко - планску документацију, наведено је да су на потезу ријеке Дрине, од границе са Црном Гором до акумулације ХЕ „Вишеград” од периода изградње ХЕ „Пива” већ нарушени природни водни режими површинског тока ријеке Пиве низводно од изграђеног хидроенергетског постројења, ријеке Дрине и њених притока (ушћа са Дрином) у Републици Српској и Федерацији БиХ, те са веома мањим утицајем на ријеку Тару на микролокацији ушћа Пиве и Таре. Дакле, тренутно постоје и кључни су утицаји на површинске воде наведених водних токова, у периодима средњих вода, маловођа, али и у условима наилажења великих вода. Ти утицаји су углавном хидрауличног карактера и подразумевају нагло осциловање нивоа воде у Дрини, доминантно у Фочи - Република Српска, али и у Устиколини, те са нешто мањим утицајем у Горажду - Федерација БиХ. Разлог евидентних утицаја је изградња ХЕ „Пива”, али и то што низводно од ХЕ „Пива” није изграђен планирани доњи компензацијски базен који би ублажио ове утицаје. Акумулацијом воде

у акумулацији се дио воде из природног тока Пиве задржава, а са радом агрегата на ХЕ „Пива“, у зависности од нивоа акумулације и дотока у акумулацију, низводно се испушта количина воде настала радом једног, два или три агрегата, укупног инсталираног протицаја $Q_i = 3 \times 80 \text{ m}^3/\text{s} = 240 \text{ m}^3/\text{s}$, која у значајној мјери нарушава природни режим ријеке Дрине у Републици Српској и Федерацији БиХ.“

Специфични коментар 12: „Истина је да је изградња ХЕ Пива имала утицај на ријеци Дрини и да би било повољније за екосистем да ХЕ не постоји. Међутим, не смије се умањити значај и богатство Дрине како је и данас, поготово узводно од града Фоче, јер ријеке Тара и Сутјеска ублажавају утицај ХЕ Пиве. Као што пише на стр. 90, Дрина код Фоче и даље има добар статус што се тиче нутријената и органских материјала.“

Одговор на специфични коментар 12: Утицај ХЕ „Пива“ имао је и даље има значајан утицај. Није споран значај и богатство ријеке Дрине узводно од града Фоче. Повољан утицај Таре и Сутјеске на квалитет воде ријеке Дрине биће и након изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“. Један профил није репрезентативан да прикаже статус квалитета - еколошки статус водотока Дрине од Фоче до границе са Црном Гором. Анализа квалитета воде дата је на профили Фоча, међутим у оквиру Студије формира се „0“ стање на минимално 2 стална профила - постојећи у Фочи и узводно профил испод ушћа Таре и Пиве, и профил одмах испод преградног профила (Копилови) за период грађења бране. Поред квалитета воде анализира се и квалитет седимента, што ће дати ширу слику везану за утицаје и процјену еколошког статуса Дрине (Пиве и Таре) из Црне Горе, али и на профили Фоча, те ће исти послужити за упоређивање и допунске анализе, тренутно стање, грађење и експлоатацију са ХЕ „Бук Бијелом“.

- Текст преузет из Података са стр. 95-96: „В.4. ФЛОРА; У доњој табели су приказане угрожене врсте флоре у предметном подручју, а које су наведене у Студији утицаја на животну средину за ХЕ „Бук Бијела“ из јануара 2013. године.“

Специфични коментар 13: „Реално, подаци су још много старији и не показују постојећу ситуацију на терену. За потребе студије утицаја, треба извести нова теренска истраживања.“

Одговор на специфични коментар 13: Како су за потребе пређашње Студије била спроведена детаљна истраживања у том периоду, сматрамо да је то довољан ниво прецизности за овај документ. Свакако ће нова Студија о процјени утицаја на животну средину садржати вишесезонска истраживања биодиверзитета која су у току.

- Текст преузет из Података са стр. 96-126: „В.5. ФАУНА; (...) У сљедећим табелама је наведена фауна крупних, средњих и ситних сисара који се могу очекивати у ближој зони корита ријеке Дрине и степен заштите по Уредби о строго заштићеним и заштићеним врстама Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“, бр. 65/20) и Уредби о црвеној листи врста флоре и фауне Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“, бр. 124/12). Табела В.5.1. Очекиване врсте крупних сисара на предметном подручју (...); Табела В.5.2. Очекиване врсте ситних сисара на предметном подручју (...); Табела В.5.3. Очекиване врсте водоземаца на предметном подручју (...); Табела В.5.4. Очекиване врсте гмизаваца на предметном подручју (...) Табела В.5.5. Очекиване врсте птица на предметном подручју (...); Табела В.5.6. Врсте риба на предметном подручју (...); Табела В.5.7. Врсте фитобентос на предметном подручју (...) Макрозообентос.“

Специфични коментар 14: „За потребе Студије утицаја, треба извести нова теренска истраживања како бисмо били сигурни које врсте живе и мигрирају на подручјима погођеним пројектом.“

Одговор на специфични коментар 14: За потребе Студије утицаја су у току вишесезонска истраживања биодиверзитета пројектног подручја, која ће бити укључена у предстојећу Студију.

- Текст преузет из Података са стр. 138: „У раздобљу обављања радова, видре ће се привремено измјестити из подручја радова због присутности људи, буке током извођења радова и насталих промјена у станишту. Након завршетка радова, очекује се да ће се вратити, због чега се овај утицај не сматра значајним. Велике животиње и дивљач могу да користе ужи простор пројекта. Током извођења грађевинских радова, очекује се да ће се дивљач повући с пројектног подручја, а након престанка радова поново ће се вратити.“

Специфични коментар 15: „Ово се не чини реално, ни за видре ни за велике животиње. Видре требају обиље хране, што је обично повезано с високом квалитетом воде, као и одговарајућа станишта, попут обала ријека обраслих зеленилом, острва, тршћака и шума, које се користе за тражење хране, размножавање и одмор. Акумулације хидроелектрана углавном немају такве карактеристике. Такође, не спомиње се које су велике животиње у питању, али је тешко очекивати да ће се оне вратити на терен који је дјелимично потопљен и дјелимично очишћен од вегетације.“

Одговор на специфични коментар 15: Бројни су примјери да су се видре и велике животиње-дивљач (лисица, вук, медвед, срна, дивља свиња, јазавац) у потпуности вратили на подручја која су била предмет сличних пројеката. Овдје се не мисли да ће велике животиње/дивљач населити подручје које је потопљено, а самим тим очишћено од вегетације, већ на околне шумске и ливадске екосистеме који ће да се граниче са планираном акумулацијом. Да је то тако постоје бројни примјери са оближњег Пивског језера које је многоструко веће, а самим тим је и негативни утицај већи. Коментар за видру је такође неприхватљив. Видра је једна од најприлагодљивијих врста сисара која је зависна од водених екосистема. Није ријеткост да се ова врста може примјетити и у самим урбаним језгрима градова кроз које протичу ријеке, што само указује на њену прилагодљивост. Веома је осјетљива на буку и узнемиравања и кад ти негативни утицаји престану она ће поново населити пројектно подручје. У суштини највећи утицај буке и вибрација ће бити на позицији изградње преградног профила, тако да ће на том простору и бити највећи негативни утицај. Такође, није прихватљив ни опис начина живота видре која је опортунистичка врста и насељава баш све типове водотокова (од планинских ријека преко језера па до низијских ријека) која је и опортун предатор и храни се оним шта може да улови у њеној животној средини. Дакле на првом мјесту рибе, не мање значајне хранидбене ставке су јој змије, жабе, птице и мали сисари. Акумулација ће по самој својој екологији бити мјесто са већим изобиљем рибљег насеља, нарочито ципринидних врста, што за видру представља много бољи хранидбени ресурс који ће ловити са много мање утрошене енергије, дакле имаће повољнији однос уложене/добијене енергије по ухваћеном плијену, што свакако доводи до повећања бројности било које врсте па и видре.

- Текст преузет из Података са стр. 138: „Проточна акумулација ће бити адекватно станиште за крупне јединке пастрмских врста, првенствено поточне пастрмке и младице, и пружиће им повољне услове у смислу обиља хране (повећана бројност шаранских врста које су плијен за све салмониде), али и смањеног ризика од криволова и риболова. Ове јединке ће за мријест користити узводне дијелове ријеке Таре, Пиве, али и Бјелаве, Сутјеске и Бистрице.“

Специфични коментар 16: „На Сутјесци се планира изградња хидроелектране, тако да није реално очекивати да ће се ти дијелови користити за мријест. Такође, на Бистрици су већ изграђене три хидроелектране, па ни тамо није реално да се користи за мријест. Ушће Бистрице у Дрину налази се између планираних брана за Бук Бијелу и Фочу, што значи да ће рибе које се налазе између тих двију хидроелектрана имати врло ограничене могућности за миграцију.“

Одговор на специфични коментар 16: У сваком случају и да нема планиране електране на Сутјесци, сам овај водоток је далеко мање значајан за мријест пастрмских врста од узводне Таре, тако да то не мијења процјену да ће доћи до увећања бројности јединки већих тјелесних

димензија које ће за мријест користити узводну Тару и Сутјеску као и дио Сутјеске који ће остати слободан. Слично је и за Бистирцу. За дио Дрине који је планиран за изградњу ХЕ „Бук Бијела“, ријека Бистрица нема значајног утицаја када су у питању рибља насеља. Надаље сматрамо да ће у ријеци Бистрици остати, да тако кажемо слободан, довољан дио који обезбјеђује више него успјешан мријест. Ово тврдимо знајући да су хидроцентралне планиране високо узводно у кањонском дијелу.

- Текст преузет из Података са стр. 139: „Реализација предметног пројекта неће значајно негативно утицати на орнитофауну предметног подручја у погледу њеног ишчежавања. Могуће је само дјелимично повлачење неких врста, као што је воденкос (*Cinclus cinclus*), који преферирају станишта брдских планинских ријека, а које су присутни на предметном подручју.“

Специфични коментар 17: „Воденкос (*Cinclus cinclus*) је строго заштићена врста према анексу 11 Бернске конвенције, и вјеројатно ишчежавање те врсте се не смије схватити олако. Потребно је извести теренска истраживања, процјену утицаја и оцјену прихватљивости, и тек онда донијети закључак о утицају пројекта на ову врсту.“

Одговор на специфични коментар 17: Свакако да се значај воденкоса као строго заштићене врсте не смије умањити, али исто тако не смије се умањити ни значај присутних повољних станишта за ову врсту у непосредном окружењу и након формирања акумулације ХЕ „Бук Бијела“ у дужини од 11 km. Дужина тока ријеке Дрине од 11 km није пресудна за опстанак воденкоса на предметном подручју. Да би дошло до ишчежавања ове врсте потребно је да се униште сви водотоци у овој регији што свакако није случај. Хидрографска мрежа предметног подручја је изузетно развијена и исту представљају брзе планинске ријеке које одговарају као станишта за воденкоса. Непосредно уз планирану акумулацију присутне су ријека Сутјеска и Тара које у потпуности одговарају као станишта воденкоса. Стварањем предметне акумулације свакако неће бити угрожена нити једна појединачна адултна јединка која ће свој нови животни простор потражити на сличним одговарајућим стаништима у непосредној околини. Спречавање страдавања јувенилних јединки ће бити остварено кроз прописане мјере спречавања негативног утицаја на ову врсту тако што ће се пуњење акумулације водом остваривати мимо периода гњежђења и одгоја младунаца. Вишесезонска истраживања биодиверзитета ће бити укључена у предстојећу Студију утицаја и даће јасну пројекцију утицаја на ову птичију врсту.

- Текст преузет из Података са стр. 140: „Врста која је начином живота везана уз ужу зону тока ријеке Дрине је видра. Акумулација неће значајно негативно утицати на популацију видре у овом подручју. Ова врста ће услове за опстанак налазити и у новонасталом језеру. Досадашњи случајеви на подручјима гдје су настале акумулације у горњим токовима наших ријека показали су да то није ограничавајући фактор који је довео до изразито негативног утицаја. Изградња бране неће значајно утицати на фрагментацију станишта видре. Брана ће потакнути видре на тражење алтернативних путева и обилажења бране.“

Специфични коментар 18: „Поновно се чини да је оптимизам прекомјеран. Видре захтијевају обиље хране, што је обично повезано с високом квалитетом воде, као и одговарајућим стаништима, попут обала ријека обраслих зеленилом, отока, тршчака и шума, које користе за тражење хране, размножавање и одмор. Акумулације хидроелектрана обично немају те карактеристике, што може значајно утјецати на опстанак видри у том подручју.“

Одговор на специфични коментар 18: Погледати одговор на коментар који се односи на страну 138. У њему смо дали стручан осврт на биологију видре, њен начин живота и на њену екологију из које извлачимо закључак о не тако значајно негативном утицају пројекта на ову врсту (као и кумулативног утицаја свих планираних објеката). Такође, истичемо да на предметном подручју чак ни у малој заступљености нису присутни тршћаци, као ни отоке или ријечне аде, како се у коментару наводи као повољна станишта за видру.

- о Текст преузет из Података са стр. 140: „Г.7. УТИЦАЈ НА ПРИРОДНО И КУЛТУРНО-ИСТОРИЈСКО НАСЉЕЂЕ; Према Стручном мишљењу Републичког завода за заштиту културно-историјског и природног насљеђа Републике Српске бр. 07/1.20,21,30/625-445/24 од 25.06.2024. године, утврђено је да се на простору који је предмет изградње ХЕ „Бук Бијела“ не налазе заштићена природна добра, нити природна добра која су у поступку заштите или су планирана за заштиту.“

Специфични коментар 19: „Врло смо изненађени овим мишљењем, с обзиром на то да би ХЕ Бук Бијела потопила дио предложеног подручја Natura 2000 Маглић-Волујак-Зеленгора (БА7300047) и имала утицај на Парк Природе Тара због свог утицаја на рибли фонд. Сматрамо да је неопходно извести Оцјену прихватљивости према члану 16. Закона о заштити природе Републике Српске.“

Одговор на специфични коментар 19: Стручно мишљење је званичан документ, званичне институције Републике Српске. Одговор на питање израде Оцјене прихватљивости дат је на страни 44 овог рјешења.

- о Текст преузет из Података са стр. 142-143: „Г.9. УТИЦАЈ НА СТАНОВНИШТВО“

Специфични коментар 20: „Треба споменути утицај ХЕ Фоча и ХЕ Паунци, не само Бук Бијела. Такође, важно је нагласити утицај Бук Бијеле на рафтинг кампове уз Дрину. Иако су ти објекти „привремени“, постоје већ дуги низ година и значајно доприносе локалној економији. Овај допринос је препознат и у претходним процјенама. Није праведно истакнути њихов допринос локалној економији, а умањити или потпуно изоставити негативан утицај пројекта на њих.“

Одговор на специфични коментар 20: У тачки Г.9. описани су утицаји предметног пројекта на становништво, док су кумулативни утицаји на становништво ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“ описани у дијелу „Кумулативни утицаји“ тачка Г.12.6. Сходно томе, није потребно допуњавати документ по наведеном дијелу примједбе. Када су у питању рафтинг кампови, о њиховом значају за промоцију туризма у општини Фоча већ је описано у тачки А.3.2. у тексту под насловом „Туризам“. Тачно је да су они привремени објекти и да се налазе на земљишту за које је извршена експропријација за потребе изградње ХЕ „Бук Бијеле“ још 70-их година. Такође, је тачно да ће дјелимично утицати на пет рафтинг кампова од званично 29 регистрованих кампова. Сама изградња ХЕ „Бук Бијеле“ неће утицати на одвијање рафтинга, па самим тим ни на њихову дјелатност, јер је познато да се рафтинг одвија на ријеци Тари, а не на Дрини. Формирање акумулације даје могућност истим власницима рафтинг кампова да прошире своју понуду туристима увођењем нових туристичких производа (нпр. сплаварење језером). Када је у питању директан допринос локалној економији од рафтинга па и осталих туристичких активности на подручју општине Фоча је веома скроман. Укупан број регистрованих ноћења у општини Фоча у периоду од 2018. до 2022. према подацима Републичког завода за статистику је сљедећи: 2018. год. - 17 031, 2019. год. - 18 821, 2020. год. - 8992, 2021. год. - 16 807 и 2022. год. - 22 819. Према Извјештају о раду за 2022. године ЈУ „Туристичке организације општине Фоча“, приход од борившне таксе у 2022. години износио је само 42 823,47 КМ. 80% прихода уплаћује се на рачун локалних туристичких организација, а 20% на рачун Туристичке организације Републике Српске. Сходно наведеном, Туристичка организација је имала приход од боравишних такси у наведеној години 34.258,7 КМ. Претходна процјена ће бити допуњена са наведеним подацима у А.3.2. у тексту под насловом „Туризам“.

- о Текст преузет из Података са стр. 145-146: „Утицај на ријеку Тару; У суштини, сама акумулација ће допринијети очувању популација поточне пастрмке и младице јер ће у њој одрасли и већи примјерци младице и поточних пастрмки имати сигурност од криволоваца који сваке године с подводном пушком десеткују веће примјерке ових риба у ријеци Тари. Ове јединке ће, због мријеста, морати излазити узводно у ријеку Тару како би пронашле одговарајуће услове за мријест, чиме ће доприносити већој бројности поточне пастрмке и младице у овом дијелу ријеке Таре (повећаће се број риба које се

мријесте у Тари). Ако се узме у обзир да ће се ово језеро порибљавати с ове двије врсте риба, то само указује на то да ће се на територији Црне Горе поправити стање с бројношћу ове двије проријеђене врсте, нарочито с младицом која је усљед криволова изузетно проријеђена у Тари.“

Специфични коментар 21: „Ово се чини врло спекулативним и није утемељено на доказима. Потребно је провести вишесезонски теренски рад како би се утврдило гдје младице живе и мријесте се. Попут већине салмонидних риба, младицама су потребна различита станишта како би се задовољиле промјенљиве потребе током различитих фаза њиховог животног циклуса, укључујући чиста шљунчана корита с умјерено брзом водом и интерстицијским шљунком богатим кисиком за развој личинки. Не може се претпоставити да ће таква станишта и даље бити доступна изнад бране осим ако се то не доказује радом на терену.“

Одговор на специфични коментар 21: Сама чињеница да у ријеци Тари постоји релативно бројна популација младице, које усљед тога што ова ријека оскудијева са притокама (прва узводна притока након ушћа са Пивом је Мојковачка Бистрица која је од граничне линије удаљена око 75 km), те младице за мријест користе прикладне дијелове ове ријеке, па је доказивање присуства погодних мјеста за мријест и развој ларви младице у потпуности непотребно. Да је ова сумња тачна, младица као врста не би насељавала комплетан ток ријеке Таре или би у ријеци Бистрици сваке године свједочили окупљању и мријесту свих одраслих младица низводно од ове притоке, а што свакако није случај.

- Текст преузет из Података са стр. 146: „У контексту прекограничних утицаја, можемо рећи да ће изградња ХЕ „Бук Бијела“ смањити негативан утицај који на територију Републике Српске (БиХ) врши Црна Гора усљед рада и постојања ХЕ „Пива“. Наиме, акумулација ХЕ „Бук Бијела“ ће ублажити колебања ријеке Дрине током љетњих мјесеци (али не само током љетњих мјесеци) на територији општине Фоча која су посљедица рада ХЕ „Пива“, тако што ће радити синхроно са ХЕ „Пива“ и функционисати као компензациони базен за ХЕ „Пива“. Акумулација ХЕ Бук Бијела ће због своје скромне запремине имати значајан - позитиван утицај у условима малих и средњих вода на низводне потезе када је у питању регулација протицаја са узводне ХЕ „Пива“. Утицај на трансформацију поплавних таласа низводно од ХЕ „Бук Бијела“ је ограничен, односно због скромне запремине акумулације и даље је условљен активном улогом акумулације ХЕ „Пива“.“

Специфични коментар 22: „Није изградња ХЕ „Бук Бијела“ једини начин како спријечити утицај ХЕ Пива. Као што је описано горе, може се преговарати са ЕПЦГ-ом да ХЕ Пива ради у другачијем режиму. Такође, Црна Гора планира изградњу ХЕ Крушево низводно од ХЕ Пива, што не подржавамо, али треба узети у обзир да није потребно изградити двије нове хидроелектране да би се „ријешио“ проблем постојеће електране. Уз то, јасно је у дијелу „Утицај на водни режим ријеке Дрине“ на стр. 148-149 да би Бук Бијела побољшала ситуацију само током периода мале воде, а не током нормалног функционисања ни велике воде, тако да ни Бук Бијела не „рјешава“ ситуацију.“

Одговор на специфични коментар 22: Одговор као на специфични коментар са стр.15 Података на дио утицаја у постојећем раду ХЕ „Пива“. Међутим у предметном документу јасно је наведено у виду поуздане процјене да ће се са радом ХЕ „Бук Бијела“ постићи позитивни ефекти - умањење осцилација нивоа у условима малих вода, док у условима средњих вода - нормални услови рада нема значајних погоршања низводно од ХЕ „Бук Бијела“, али да ће утицај у условима великих вода због скромне запремине бити значајно мањи од акумулације ХЕ „Пива“, што не значи да нема позитивног утицаја ХЕ „Бук Бијела“ у условима пропагације великих рачунских вода чешћих повратних периода појављивања. Утицај ХЕ „Бук Бијела“ у хидролошко-хидрауличким режимима након изградње је позитиван у односу на постојеће стање, али је

највећи у условима малих вода због инсталације малог агрегата. Позитивних утицаја има у условима великих вода, али он није значајан као код узводне акумулације ХЕ „Пива“, док у условима средњих вода нема значајних погоршања - осциловања нивоа у урбаним подручјима Републике Српске и Федерације БиХ.

- о Текст преузет из Података са стр. 150-151: „Пракса на сличним стаништима на којима је екосистем промијењен изградњом хидроакумулација, прије свега проточног типа, показала је да не долази до повећања температуре воде низводних подручја у мјери у којој би то био ограничавајући фактор за популације пастрмских врста, па и младице (у проточном типу акумулације нема дуготрајног задржавања воде, па самим тим не долази до промјене термичког режима низводног водотока). Потврда за претходно наведено је очување популације младице у дијеловима токова ријека низводно од акумулација Бочац, Пива, Вишеградско језеро, језеро Перућац и Потпећко језеро.“

Специфични коментар 23: „Овдје звучи као да је Бук Бијела једина планирана хидроелектрана на овом подручју. Међутим, систем Горња Дрина се састоји од четири хидроелектране, Црна Гора планира ХЕ Крушево, ФБиХ планира ХЕ Устиколина, а на Бистрици су већ изграђене три хидроелектране. Разумијемо да постоји посебан дио Студије за кумулативне утицаје, али није увјерљиво не анализирати барем утицај система Горња Дрина, а не само Бук Бијелу. Сви примјери који се спомињу као „доказ“ су бране изграђене прије него што су процјене утицаја на животну средину постале уобичајене. Чак и ако постоје одређене популације младице, тешко је рећи да ли су постојале значајне негативне промјене након изградње брана. Чињеница је да је врста данас угрожена, па се не може бити задовољан постојећом ситуацијом.“

Одговор на специфични коментар 23: У дијелу који се бави кумулативним утицајем је обрађена тематика на коју се односи овај коментар. Такође овај коментар указује да нешто није доказ. Чињенице које су наведене у тексту документа на који је упућен коментар су непобитне, а то што су се популације младице одржале низводно од поменутих брана и акумулација бесмислено је доводити у везу са тиме да ли се тада постојао поступак процјене утицаја на животну средину или није. Шта више, сама чињеница да тада није постојао поступак процјене утицаја, а самим тим ни прописане мјере за смањење негативних утицаја, те да су се популације младица ипак одржале, говори у прилог томе да ће се слично догодити и у овом случају и да ће ситуација бити још боља јер ће се примјенити прописане мјере.

- о Текст преузет из Података са стр. 151: „Оно што је потребно регулисати јесте начин рада током периода мријеста, а нарочито током периода инкубације икре, како би се избегла већа дневна варијација водостаја која би могла условити остајање оплодних јајашаца на сувом услед наглог опадања водостаја, чиме би дошло до неуспешног мријеста (пропадања јајашаца током инкубације). Пракса на сличним системима је показала да је ово могуће у великој мери избећи уколико се правилно дефинишу начини рада електране за овај критични период (април - мај).“

Специфични коментар 24: „Мјере ублажавања морају бити реалне за околности у нашој земљи. Иако се надамо да ће у будућности бити другачије, чињеница је да електропривреде тренутно неће поштовати еколошке услове који су у сукобу с циљем производње што више електричне енергије. Док инспекција не буде у стању наметнути одвраћајуће, учинковите и размјерне новчане казне, не може се ослањати на такве мјере.“

Одговор на специфични коментар 24: Како се ради о стручном документу, сматрамо да нема мјеста за дневно политичке или политиканске коментаре који се односе на друштвени контекст.

Коментар нема суштинске везе са овим документом, а контекст назван чињеницом је сасвим јасно претпоставка.

- о Текст преузет из Података са стр. 151: „Како у дијелу тока ријеке Дрине низводно од бране ХЕ „Бук Бијела“ неће долазити до промјена срединских услова ријечног

екосистема које би могле изазвати било какве значајније промјене фауне макробентоса, не очекују се значајније негативне посљедице по популацију ове врсте. Оно до чега ће доћи јесте фрагментација популације липљена усљед изградње бране, али ће се овај утицај умањити или потпуно поништити пројектовањем адекватних рибљих преводница.“

Специфични коментар 25: „Није истина да неће бити промјена срединских услова ријечног екосистема, јер се планира изградити и ХЕ Фоча и ХЕ Паунци. Није могуће да ће рибља преводница функционисати на тако високој брани.“

Одговор на специфични коментар 25: У овом дијелу Претходне процјене не разматра се кумулативни утицај, већ у сљедећем поглављу, а сам коментар указује да документ није сагледаван као цјелина већ фрагментисано. Одговор на дио коментара који се односи на рибље преводнице је дат у одговору на коментар за стр. 150.

- Текст преузет из Података са стр. 151: „Пастрмка је еколошки гледано најпластичнија салмонидна врста која насељава све типове ријечних станишта и прилагођава се било каквом извору хране. Њена бројност природно је нешто мања у средњим и доњим дијеловима токова кршких ријека, тако да је њена популација бројнија узводно од Фоче него у низводном дијелу. Иако је веома еколошки пластична, одржавање популације ове врсте зависи од присуства одговарајућег супстрата за мријест. Што се тиче ријеке Дрине, у дијелу низводно од Бук Бијеле спорадично постоје станишта која су одговарајућа за мријест ове врсте, чија популација увелико зависи од мријеста у притокама (Сутјеска, Бјелава, Бистрица, Ђехотина, Тара, Пива). Из овога је јасно да и ова врста предузима мријесне миграције, али је далеко мање зависна од саме ријеке Дрине.“

Специфични коментар 26: „Овај дио се чини преоптимистичним и доноси закључке прије него што су уопште урађена теренска истраживања. Оно што се може већ рећи је да нема смисла тврдити да салмониди више зависе о притокама (Сутјеска, Бјелава, Бистрица, Ђехотина, Тара, Пива) него о Дрини, јер без Дрине не могу мигрирати када је то потребно. Осим тога, све поменуте притоке су угрожене хидроелектранама, и неискрено је игнорисати ту чињеницу.“

Одговор на специфични коментар 26: У овом дијелу Претходне процјене не разматра се кумулативни утицај, већ у сљедећем поглављу, а сам коментар указује да документ није сагледаван као цјелина већ фрагментисано.

- Текст преузет из Података са стр. 151: „Како у дијелу тока ријеке Дрине низводно од бране ХЕ „Бук Бијела“, у односу на тренутно стање, неће доћи до промјена услова средине ријечног екосистема који могу изазвати било какве значајније промјене у режиму протока, али и измене ријечног дна (било у смислу значајних промјена физике самог ријечног тока, било у замућивању ријечног дна), јасно је да на дијелу тока низводно од ХЕ „Бук Бијела“ неће доћи до значајних негативних утицаја по популацију пастрмке. Ако овом додамо очуваност побројаних притока, онда је тим јасније да ће популације пастрмке остати релативно непромијењене.“

Специфични коментар 27: „Није истина да неће бити промјена услова средине ријечног екосистема, јер се планира изградити и ХЕ Фоча и ХЕ Паунци.“

Одговор на специфични коментар 27: Коментар се понавља, одговор на наведено дат је у претходном тексту овог рјешења.

- Текст преузет из Података са стр. 151-152: „Оно до чега ће изградња ХЕ „Бук Бијела“ довести јесте фрагментација популација на оне узводно од бране и оне низводно од бране. Овај утицај ће се умањити или потпуно поништити пројектовањем адекватних рибљих преводница, као и изградњом и стављањем у функцију пројектованог мријестилишта за производњу одговарајуће рибље млађи пастрмке којом ће се порибљавати читав сектор Горње Дрине. Што се тиче саме акумулације ХЕ „Бук Бијела“,

пастрмке ће се веома лако навикнути на њу, а за мријест ће користити узводне дијелове токова ријека Таре и Пиве, па ће ова акумулација утицати на очување и пораст бројности ове врсте узводно од бране.“

Специфични коментар 28: „Није могуће да ће рибља преводница функционисати на тако високој брани. Такође, порибљивање је екстремно контроверзно због нарушавања генетског састава рибље популације.“

Одговор на специфични коментар 28: Постоје разни типови рибљих преводница, а свакако није речено да само оне омогућавају да се у потпуности поништи негативан утицај. Рибља преводница у комбинацији са много ефектнијом мјером порибљивања би требало да смање или пониште ефекат фрагментације. Што се тиче порибљивања, нисмо упознати да је екстремно контроверзно, већ напротив да се ради о једној од најбољих конзервативних мјера када су рибе у питању. Такође, нарушавање генетског састава као термин нам није познат, па претпостављамо да се овдје можда мислило на генетску структуру популације риба. Мријест у мријестилишту се планира на начин да дође до највећег могућег раздвајања генских алела у ситуацији да сваки мужијак оплоди сваку женку, што се у природи не догађа. Такође, мријест се планира на начин да се инбридинг у потпуности избјегне што опет није случај са природном средином. Из овога слиједи да ће произведена млађ поточне пастрмке која је намијењена порибљивању имати много већи коефицијент хетерозиготности, те самим тим ће допринијети одржавању разноврсније генетске структуре природних популација. Стога морамо поновити да порибљивање нити је контроверзно нити оно изазива нарушавање генетске структуре (ако се под нарушавањем мисли на даље повећање хомозиготности као и повећаног степена инбридинга).

- о Текст преузет из Података са стр. 152-163: „Стр. 152-163 Г.12. КУМУЛАТИВНИ УТИЦАЈИ“

Специфични коментар 29: „У овом дијелу недостаје неколико важних хидроелектрана чији утицај се не смије занемарити, с обзиром на кључну улогу притока Дрине за мријест салмонида: Три хидроелектране су у изградњи на Бистрици, али се не спомињу; ХЕ Сутјеска такође није поменуто; ХЕ Крушево се спомиње у уводу, али нема даљих информација; ХЕ Ђехотина се планира у Црној Гори, али се не спомиње и ХЕ на Бјелави је планирана, али се такође не спомиње.“

Одговор на специфични коментар 29: Одговор у вези анализе кумулативних утицаја са предложеним хидроелектранама, дат је у одговору бр. 3 у оквиру општих коментара, као и осталим одговорима које се односе на ихтофауну.

- о Текст преузет из Података са стр. 157: „Класичан приступ одређивању интензитета ерозионих процеса и прорачуну продукције наноса заснива се на категоризацији ерозије (у пет категорија, према методи Гавриловића). У конкретном случају акумулација ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“, с обзиром на велику заступљеност шума, према поменутој методи се добија да у овим сливовима преовладава слаба ерозија. Међутим, као што је истакнуто, на посматраном подручју су веома развијени процеси флувијалне ерозије, који се манифестују одронима, разарањем обала, еродирањем и покретањем моћних плавина насталих дуготрајним таложењем наноса. Овај вид ерозије забиљежен је како у главном кориту, тако и у притокама вишег реда. То значи да је флувијална ерозија основни фактор продукције наноса, а такав случај није обухваћен поменутом емпиријском методологијом прорачуна продукције наноса. Просјечан годишњи улаз наноса у акумулацију ХЕ „Бук Бијела“ износио би 1.400.000 m³. Из ове акумулације излази 980.000 m³ суспендованог наноса. Просјечан годишњи улаз наноса у акумулацију ХЕ „Фоча“ износио би 1.180.000 m³ (980.000 m³ из акумулације „Бук Бијела“ и 200.000 m³ из притока).“

Специфични коментар 30: „Да ли су ове бројке са или без изградње ХЕ Сутјеска?“

Одговор на специфични коментар 30: Количине наноса које су дате, односе се на количине наноса које подразумевају тренутно стање у сливу, укључујући постојеће објекте у припадајућем сливу ријеке Дрине до профила будуће ХЕ „Бук Бијела“ и њихов утицај на транспорт наноса. Дакле, то су количине без утицаја потенцијалне акумулације ХЕ „Сутјеска“, јер она не постоји и њен утицај не може бити укључен у рецентно билансирање наноса до предметног профила. Тек са њеном изградњом дошло би до промјена у билансу наноса, и то у правцу смањења количина наноса које би долазиле до будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“.

Значајну улогу у смањењу количина наноса које долазе до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ имају и планирани систем мјера и биотехничких радова противерозионе заштите, јер ће све те мјере и радови омогућити заштиту будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“ од наноса, а посебно вученог наноса који доспијева из слива ријеке Сутјеске. То је управо онај сценарио који ће се проводити, јер градње ХЕ „Сутјеска“ неће бити.

- Текст преузет из Података са стр. 160: „Утицај на фауну; (...) Појачање новонасталих акумулација неће у значајној мјери кумулативно негативно утицати на популацију видре овог подручја. Ова врста ће услове за опстанак налазити и у новонасталим језерима, као и у оним дијеловима матичне ријеке која ће остати непромијењеног тока (патос живог тока ријеке Дрине између акумулације ХЕ „Паунци“ и бране ХЕ „Фоча“ у дужини од 3,06 km). У новонасталим акумулацијама доћи ће до повећања популација бијеле рибе у односу на првобитно станиште ријеке Дрине. Потенцијално, ово може значити већи извор хране за оне јединке видре које услове за живот пронађу на микролокацијама хидроакумулационих језера.“

Специфични коментар 31: „Видре требају обиље хране, што је обично повезано с високом квалитетом воде, као и одговарајућа станишта попут обала ријека обраслих зеленилом, острва, тршчака и шума. Ове површине користе се за тражење хране, размножавање и одмор. Акумулације ХЕ углавном немају такве карактеристике, а 3,06 km не представља довољно простора за одрживу популацију видри.“

Одговор на специфични коментар 31: Видре без проблема користе акумулације као и сва друга језера за лов и исхрану. Шта више језера, па и вјештачка, обично пружају видрама обиље бијеле рибе, те оне имају позитиван утицај на популације ове врсте. У претходном тексту већ смо дали одговор на коментар који се односи на страну 138.

- Текст преузет из Података са стр. 160: „Кумулативни утицај свих хидроакумулација на орнитофауну неће бити такав да ће имати изражен негативан ефекат на домаће врсте птица. Природа будућих језерских станишта омогућити ће повећање одређених врста птица и њихових популација, нарочито оних које су већ присутне, али ће у новонасталим екосистемима имати боље услове живота, јер су везане за веће површине стајаћих вода. У првом реду, то су наше птице стакаре из реда Ciconiiformes, посебно сива чапља (Ardea cinerea). Могуће је да дође до дјелимичног повлачења неких врста, попут воденог коса (Cinclus cinclus), које преферирају станишта брдских планинских ријека, а које су присутне на овом подручју. Кумулативни утицај на гмизавце неће имати негативан карактер, с обзиром на присуство станишта у околини акумулација, која ће омогућити њихов опстанак.“

Специфични коментар 32: „Поново, овај дио је преоптимистичан у вези с могућностима за мријест на Тари, Пиви и Сутјесци. Планиране су додатне хидроелектране на Пиви и Сутјесци, а за Тару није јасно да ли постоје одговарајући услови за мријест, с обзиром на кањон и релативно брзи ток. Неопходно је извести теренско истраживање, процјену утицаја и оцјену прихватљивости, и тек онда донијети закључке о утицајима.“

Одговор на специфични коментар 32: Одговор на овај коментар је већ дат у претходним одговорима. Видјети одговоре на коментаре који се односе на фауну риба из претходног поглавља.

- Текст преузет из Података са стр. 160: „(...) На том дијелу водотока популације пастрмке ће изгубити своја мријестилишта, што ће довести до значајног пада бројности ових врста (осим у ХЕ Бук Бијела, јер ће се ове врсте за мријест успјешно користити узводним токовима Сутјеске, Таре и Пиве). Доћи ће до јасне фрагментације популација ових врста, с тим што ће једино у слободном дијелу ријеке Дрине, у простору између акумулација ХЕ Фоча и ХЕ Паунци, као и у бочним притокама, постојати услови за мријест. Овај утицај ће се умањити или потпуно поништити пројектовањем адекватних рибљих преводница, као и изградњом и стављањем у функцију пројектованог мријестилишта за производњу одговарајуће рибље млађи пастрмке и младице којом ће се порибљавати читав сектор Горње Дрине.“

Специфични коментар 33: „Поново, овај дио је преоптимистичан у вези с могућностима за мријест на Тари, Пиви и Сутјесци. Планиране су додатне хидроелектране на Пиви и Сутјесци, а за Тару није јасно да ли постоје одговарајући услови за мријест, с обзиром на кањон и релативно брзи ток. Неопходно је извести теренско истраживање, процјену утицаја и оцјену прихватљивости, и тек онда донијети закључке о утицајима. Такође, није реално очекивати да ће рибља преводница функционисати на тако високој брани. А порибљавање је екстремно контроверзно због нарушавања генетског састава рибље популације.“

Одговор на специфични коментар 33: Постоје разни типови рибљих преводница, а свакако није речено да ће само оне омогућити да се у потпуности поништи негативан утицај. Рибља преводница у комбинацији са много ефектнијом мјером порибљавања би требало да смање или пониште ефекат фрагментације. Што се тиче порибљавања, нисмо упознати да је екстремно контроверзно већ напротив да се ради о једној најбољих конзервативних мјера. Постоји релативно бројна популација младице које услед тога што ова ријека оскудијева са притокама (прва узводна притока након ушћа са Пивом је Мојковачка Бистрица која је од граничне линије удаљена око 75 km), те младице за мријест користе прикладне дијелове ове ријеке па је доказивање присуства погодних мјеста за мријест и развој ларви младице у потпуности непотребно. Да је ова сумња тачна младица као врста не би насељавала комплетан ток ријеке Таре или би у ријеци Бистрици сваке године свједочили окупљању и мријесту свих одраслих младица низводно од ове притоке, а што свакако није случај.

- Текст преузет из Података са стр. 162: „Акумулације посматраних електрана су вишенамјенске које омогућавају годишњу регулацију протока, па тако поред хидроенергетских функција представљају и активну заштиту од поплава, што ће имати позитиван кумулативни утицај са аспекта безбиједности становништва и материјалних добара од поплава. Вишенамјенске функције акумулација имају позитиван утицај на развој туризма, спорт и рекреацију.“

Специфични коментар 34: „Управо у овим Подацима се наводи да ХЕ Бук Бијела неће имати позитиван утицај током високе воде јер акумулација није довољно велика. Такође, рекреација на ријеци Дрини већ постоји, а претварање живе ријеке у умјетну акумулацију ће уништити оно што већ постоји. Шансе да ће се развити нови видови туризма су врло ниске.“

Одговор на специфични коментар 34: Исто као одговор на специфични коментар за стр.15 није јасно које рекреативне активности већ постоје на ријеци Дрини, када је познато да се рафтинг, као основна рекреативна активност одвија на ријеци Тари, а не на ријеци Дрини. Изградња акумулације неће утицати на одвијање рафтинга на ријеци Тари, већ ће имати позитиван утицај на даљи развој туризма, увођењем нових туристичких производа. Констатација да су шансе за развој нових видова туризма као врло ниске је неутемељена и превише песимистична.

- Текст преузет из Података са стр. 163: „Посебно су значајне накнаде од концесије за коришћење електроенергетског објекта, које се плаћају током више од 100 година експлоатације хидроенергетског објекта. Општина Фоча, према Одлуци о степену развијености јединица локалне самоуправе у Републици Српској за 2024. годину

(„Службени гласник Републике Српске“ број 93/23), спада у средње развијене општине. То значи да ће, према Закону о концесијама („Службени гласник Републике Српске“, бр. 59/13, 16/18, 70/20 и 111/21), 70% концесионе накнаде припадати буџету Општине Фоча, а та средства се могу користити за локални развој.“

Специфични коментар 35: „Колика би конкретно била концесиона накнада годишње?“

Одговор на специфични коментар 35: Према члану 30б Закона о концесијама, концесиона накнада износи 0,0055 KM по произведеном киловат сату (kWh) електричне енергије. Просјечна годишња производња електричне енергије из предметног хидроенергетског постројења износи 354,31 GWh, што значи да је висина годишње концесионе накнаде 1.948.705,00 KM.

- Текст преузет из Података са стр. 172: „Д.7.2. Фаза експлоатације Мјере - ихтиофауна - мријестилиште, порибљавање и остали живи свијет у Дрини и притокама; Изградити и ставити у функцију објекат мријестилишта који би производио рибљу млад поточне пастрмке и младице као вид компензације због губитка (потапања плодишта и растилишта) али и губитка ријечног континуитета односно фрагментације популација ове двије пастрмске врсте. Сваке године вршити порибљавање акумулације ХЕ „Бук Бијела“, ријека Сутјеске, Бјелаве и Бистрице као и низводних дијелова ријеке Дрине (низводно од ХЕ „Бук Бијела“); Главним пројектом предвидјети техничко рјешење које ће осигурати ријечни континуитет за ријечне организме и омогућити низводне и узводне миграције.“

Специфични коментар 36: „Обзиром на планиране хидроелектране на Сутјесци, Бјелави, као и на то да су хидроелектране на Бистрици у изградњи, није реално очекивати да ће такве мјере заиста функционисати. Уз то, порибљавање је екстремно контроверзно због могућег нарушавања генетског састава рибље популације. Такође, није могуће да ће рибља преводница ефикасно радити на тако високој брани.“

Одговор на специфични коментар 36: Постоје разни типови рибљих преводница, а свакако није речено да ће само оне омогућити да се у потпуности поништи негативан утицај. Она у комбинацији са много ефектнијом мјером порибљавања би требале да смање или пониште ефекат фрагментације. Што се тиче порибљавања, нисмо упознати да је екстремно контроверзно, већ напротив да се ради о једној од најбољих конзервативних мјера када су рибе у питању. Такође нарушавање генетског састава као термин нам није познат па претпостављамо да се овдје можда мислило на генетску структуру популације риба. Мријест у мријестилишту се планира на начин да дође до највећег могућег раздвајања генских алела у ситуацији да сваки мужијак оплоди сваку женку, што се у природи не догађа. Такође мријест се планира на начин да се инбридинг у потпуности избјегне, што опет није слушај са природном средином. Из овога слиједи да ће произведена млађ поточне пастрмке која је намијењена порибљавању имати много већи коефицијент хетерозиготности, те самим тим ће допринијети одржавању разноврсније генетичке структуре природних популација. Стога морамо поновити да порибљавање нити је контроверзно нити оно изазива нарушавање генетске структуре (ако се под нарушавањем мисли на даље повећање хомозиготности као и повећаног степена инбридинга).

- Текст преузет из Података са стр. 176-180: „КРАТАК ПРЕГЛЕД ОПЦИЈА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО И НАВОЂЕЊА РАЗЛОГА ЗА ОДАБРАНО РЈЕШЕЊЕ, С ОБЗИРОМ НА УТИЦАЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ“

Специфични коментар 37: „Овај дио је користан за разумијевање повијести пројекта, али треба описати алтернативне начине производње електричне енергије, не само хидроелектране. ЕРС, као власник ХЕ на Дрини, је електропривреда која се може бавити било којим видом производње електричне енергије - а обзиром на осјетљивост хидроелектрана на климатске промјене и њихову штетност за ријечне екосистеме, потребно је разматрати алтернативе попут соларних и вјетроелектрана на локацијама гдје неће изазвати проблеме за природу и локално становништво.“

Одговор на специфични коментар 37: Наведени алтернативни извори енергије, због своје непоузданости (производња зависи од временских прилика) не могу да замијене базне изворе енергије, већ могу само утицати на њихову одрживост. Претходна процјена утицаја на животну средину, поглавље Ђ., допуњено је са текстом о разлозима за одабрано рјешење. (Опширнији одговор на питање из овог става дат је у Општем одговору 1 на примједбе и сугестије Архус центра).

- Примједбе и сугестије „Регулаторни институт за обновљиву енергију и животну средину“, Подгорица, Црна Гора:
 - „Носилац пројекта у Захтјеву није адекватно анализирао прекограничне утицаје на животну средину, односно биодиверзитет и заштићена подручја и она чија је заштита планирана.

Подносилац указује да носилац пројекта није у потпуности анализирао и утврдио могуће прекограничне утицаје на животну средину, као и да није прописао адекватне мјере за њихово отклањање у складу са ЕСПОО Конвенцијом. Наиме, резервоар Бук Бијеле је планиран да се налази на 6 km од комплекса Маглић-Волујак-Зеленгора и водопада Скавац, који се налази на листи предложених Емералд подручја, односно подручја од посебне важности за заштиту природе, које су дужне успоставити земље Бернске конвенције међу којима је и Босна и Херцеговина. Овај податак се не налази у захтјеву. Поред тога, у погледу прекограничних утицаја на Црну Гору, завршетак акумулације се налази на границама Парка природе Пива, проглашеног 2015. године, и предложеног Natura 2000 подручја Пиве (у складу са Директивом 2009/147/ЕС о заштити дивљих птица). Акумулација је такође удаљена мање од 1 km номиновног кандидата Емералд подручја „остатак кањона Пиве испод хидроелектране“. Такође, национални парк, подручје које се налази под заштитом UNESCO-а и на листи предложених Емералд подручја Дурмитор са кањоном ријеке Таре се налази на око 14 km од акумулације. Поред тога, предложени кандидат за Емералд локалитет „Долина ријеке Ћехотине“ налази се на десној притоци Дрине испод Бук Бијеле и нешто испод фочанског постројења. Пројекат ће утицати на сва ова подручја између Таре, доњег дијела Пиве, Ћехотине и Дрине, које имају прекограничне популације дунавског лососа и других заштићених врста. У захтјеву се спомиње Парк природе Пива и Национални парк Дурмитор, али не и предложено подручје Natura 2000, нити номинована Емералд подручја.

Подносилац наводи да је неопходно да држава БиХ и Црна Гора идентификују угрожене врсте на својим територијама које захтјевају планове опоравка, као и да израде и имплементирају те планове, и предузму надзор над статусом очувања врста и природних станишта.

- Носилац пројекта у Захтјеву није адекватно анализирао прекограничне утицаје на воде.

Закон о водама Црне Горе („Службени лист РЦГ“, број 27/7 и „Службени лист ЦГ“, бр. 32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 2/17, 80/17, 55/16 и 84/18) у члану 157. став 1. прописано је да „Потребе и интереси Црне Горе у области управљања прекограничним водним ресурсима на сливовима утврђених овим законом остварује се одговарајућом међународном сарадњом“, а у ставу 3. истог члана да „У оквиру међународне сарадње Министарство је надлежно за припрему заједничког плана управљања међународним водним подручјем из члана 24а став 1. овог закона“. У дијелу Г.1. УТИЦАЈ НА ВОДЕ, Г.1.2. Фаза експлоатације, на стр.129 захтјева се наводи сљедеће: Уважавајући поставке актуелизоване пројектне документације из 2021. године, не очекују се утицаји на потезе водених токова Таре и Пиве односно „репа акумулације“, на Црну Гору. Ипак наведену констатацију је потребно приказати и доказати додатним анализама, како би се јасно сагледао утицај, уколико постоји. Међутим приликом позивања на додатне анализе у Захтјеву се не спомиње заједнички план чија садржина је дефинисана чланом 24. наведеног закона, и којег треба узети у разматрање приликом одређивања прекограничног утицаја овог пројекта на воде.

- У захтјеву није адекватно анализиран утицај отпада на воде и на настанак отпада.

Закон о управљању отпадом („Службени гласник Републике Српске“, бр. 111/13, 106/15, 2/18, 16/18, 70/20, 63/21 и 65/21) у члану 62а прописано је да: „Власник грађевинског отпада управља грађевинским отпадом на начин да обезбједи висок степен заштите људског здравља и заштите животне средине.“ У дијелу захтјева Г.1. УТИЦАЈ НА ВОДЕ, Г.1. Фаза изградње, на стр. 128, који описује утицај на воде у фази изградње хидроелектране, наводи се да због привременог депоновања материјала може доћи до замућења воде водотока. Међутим, дио захтјева Г.5. УТИЦАЈ НА НАСТАНАК ОТПАДА, Г.5.1. Фаза изградње на стр. 134 који описује утицај на настанак отпада каже да „раздвајањем отпада на лицу мјеста вјероватно ће се неке врсте отпада моћи искористити као грађевински материјал“. На основу овог закључује се да је планирано да се грађевински отпад одваја на мјесту настанка. Подносилац сматра да је неопходно да опис утицаја буде досљедан и усаглашен, односно да се прецизира да ли ће се отпад од грађења одлагати уз водоток или ће се разврставати на мјесту настанка. Такође, у захтјеву се наводи да ће 95 % грађевинског отпада који ће се генерисати бити инертан. Чланови 28. и 29. Закона о управљању отпадом прописују да је неопходно да овлашћена стручна организација сачини извјештај о испитивању отпада којим се врши карактеризација отпада како би се могле урадити мјере и активности за управљање тим отпадом у циљу смањења утицаја на животну средину. Даље у захтјеву се налази списак врсте отпада који треба да се генерише у току изградње ХЕ „Бук Бијела“, од чега је неколико врста класификовано као опасан отпад. У члану 62а Закон о управљању отпадом се наводи да је строго забрањено мјешање опасног грађевинског отпада са другим неопасним отпадом. Дјелује да извјештај о испитивању отпада није сачињен јер се тврдње и процјене у овом дијелу захтјева не позива на њега, те се у захтјеву на основу претпоставке одређују утицаји отпада на животну средину, као и утицаји на настанак отпада.

- У захтјеву нису анализирани сви кумулативни утицаји хидроелектране на ријеци Дрини.

Подносиоци указују на то да носилац пројекта није адекватно и потпуно анализирао цјелокупни кумулативни утицај постројења на Дрини, а без чега није могуће правилно процијенити утицаје пројекта на животну средину. Дио захтјева о кумулативним утицајима не обухвата постројења на притокама Дрине: три постројења у изградњи на Бистрици, Сутјеска (44 MW, могуће планирано као дио комплекса Горње Дрине), Крушево (Црна Гора, планирано низводно од Пиве), Ђехотина (Црна Гора) и мала хидроелектрана Бјелаве (планирано).

- Нејасно постављена локација акумулације.

У А.2. Опис техничког ријешења захтјева, представљена је планирана акумулација, гдје је описано да избором преградног профила бране ХЕ „Бук Бијела“, дефинисана је низводна граница акумулације „Бук Бијела“, а која се може изразити и стационажном ријечног тока km 334+550. Природна кота ријечног дна на преградном профилу је 400,0 mnm, а кота нормалног успора акумулације 434,0 mnm. Акумулација се пружа, у дужини од 11,5 km, максималне дубине акумулације на преградном профилу 34 m, узводно до Шћепан Поља, састава Пиве и Таре. Овако постављеним рјешењем, нејасан је број објеката и пратеће инфраструктуре који може бити потенцијално угрожен реализацијом акумулације која је планирана узводно од преградног профила. Такође, на графичком прилогу бр.2 Прегледна карта - подручје Пројекта ХЕ „Бук Бијела“, планирана акумулација се узводно пружа до саме границе са Црном Гором, што указује на сумњу приказивања будуће површине акумулације само на територији Босне и Херцеговине (Републике Српске).“

- Примједбе и сугестије Националних паркова Црне Горе, односно дипломираног биолога Тамаре Брајовић:
 - „У циљу добијања јасне слике и адекватне процјене утицаја реализације планираног пројекта на животну средину, првенствено је важно обезбиједити податке „нултог“ стања простора обухвата будућег пројекта ХЕ. Узимајући у обзир да се планирана

локација пројекта налази на удаљености од непуних 12 km од границе Црне Горе, који већим дијелом простора није насељен и представља нетакнути и неурбанизовани дио простора (близина НП Дурмитор). С тим у вези, а у циљу сагледавања позиционираниости планиране бране, те оцјењивања величине утицаја неопходно је будућом Студијом дати преглед карте и графику. На основу наведеног, напомињемо да дијелом Података којим се даје опис локације неопходно је дати податке „нултог“ стања свих сегмената животне средине простора обухвата, али и простора на територији Црне Горе, за које се процјењује да потенцијално може бити под негативним утицајем функционисања предметног пројекта. То је посебно важно са аспекта обезбјеђивања података о квалитету воде, ваздуха, земљишта и постојећег биодиверзитета. Без адекватног приказа „нултог“ стања није могуће очекивати адекватну процјену негативних утицаја и у складу са тим дефинисати мјере заштите и будући мониторинг.

- Такође, истим дијелом будуће Студије, а у дијелу који се односи на релативну заступљеност, доступност, квалитет и регенеративне капацитете природних ресурса (укључујући тло, земљиште, воду и биодиверзитет) простора будуће трасе, те њихових апсорпционих капацитета, неопходно је на основу карактеристика наведених природних ресурса („нулто“ стање) дати јасно и конкретно образложење. Наиме, неопходно је јасно дефинисати вриједност регенеративних и апсорпционих капацитета природних ресурса, са посебним освртом на оне који ће бити значајно изложени притиску са могућношћу трајног губљења одређених станишта, током реализације и функционисања будућих пројеката.
- У дијелу Података у којем се разматрају алтернативна рјешења, а полазећи од тога да планиране активности неопходне за реализацију и функционисање предметног пројекта, могу потенцијално имати значајан индиректан утицај на биодиверзитет и станишта на простору Црне Горе (посебно на вриједност НП-а Дурмитор), неопходно је кроз процес разматрања алтернатива дати јасан приказ могућих утицаја сваке појединачно. Наиме, у циљу интегралног приступа и чињенице да предметни пројекат може у већој или мањој мјери тангирати шири простор, па самим тим и простор на територији Црне Горе (близина НП Дурмитор), треба имати на уму да разлози избора најповољнијег рјешења морају бити наслоњени на критеријуме и ограничења заштите животне средине, односно заштите вриједног биодиверзитета. Користимо прилику да напоменемо, да између осталог, управо претходно одређене вриједности регенеративних и апсорпцијских капацитета у великој мјери могу помоћи у одабиру адекватног пројектног рјешења са аспекта животне средине и минимизирања или потпуног уклањања могућности негативног утицаја на простор Црне Горе.
- Важно је напоменути, да у дијелу утицаја на климу, потребно је узети у обзир Националну стратегију у области климатских промјена, те размотрити отпорност на климатске промјене и образложити наводе минималног утицаја планиране хидроелектране на климу, што спада у важне аспекте разматрања у припреми и реализацији једног оваквог пројекта. Поменуто је значајно и у дијелу очувања стања вриједних станишта биљних и животињских врста простора обухвата и ширег окружења, који подразумевају и простор Црне Горе, посебно вриједних станишта Националног парка Дурмитор.
- У дијелу мониторинга стања сегмената животне средине, неопходно је Студијом дати јасно дефинисан начин вршења и динамике спровођења мониторинга стања вриједних станишта биљних и животињских врста свих сегмената животне средине, а у складу са посебним прописима.
- На крају, а у складу са претходним, а узимајући у обзир одлуку Комитета за свјетску баштину број WNC/23/45.COM/7B.Add.2, са засиједања одржаног у Ријаду 2023. године, у

складу са којом смо и ми извјештавали о стању очуваности свјетског добра Национални план Дурмитор, неопходно је поступити по сљедећем:

- Држава чланица Босна и Херцеговина да потврди статус пројекта ХЕ „Бук Бијела“ и да осигура да се потенцијални утицаји пројекта на ОУВ добро процијене кроз ажурирану процјену утицаја на животну средину (EIA), у блиској консултацији са државом чланицом Црном Гором.

Сходно наведеном напомињемо да налази неопходне Студије утицаја реализације претходног пројекта на простор НП-а Дурмитор, као UNESCO сајта, која треба бити уређења по јасно дефинисаним критеријумима, морају бити представљени у Студији. Наведено је неопходно како би се адекватно разматрала алтернативна рјешења, те дефинисале адекватне мјере заштите.“

- Сугестије за израду Студије утицаја на животну средину са становишта управљача НП Дурмитор:
 - „Неопходно је прије почетка израде EIA Студије израдити Нулту студију биодиверзитета, у цјелогодишњем аспект, кањона ријеке Таре и околног подручја на који би изградња ХЕ Бук Бијела могла имати утицаја.
 - На захтјев Министарства екологије, одрживог развоја и развоја сјевера, Агенција за заштиту животне средине је израдила Нацрт ревизије студије заштите за НП Дурмитор којом су предложене нове границе и зонација НП Дурмитор. Препорука је да се ова Студија ревизије затражи од Агенције за заштиту животне средине, те да се узме у озир приликом израде EIA Студије.
 - За потребе израде Просторног Плана до 2040. године, у оквиру GEF-MEPPU пројекта „Интергрисање биодиверзитета у сектору политике и праксе и јачање заштите критичних тачака биодиверзитета у Црној Гори“, утврђена је опсежна стручна анализа до сада расположивих просторних података о дистрибуцији врста и станишта од конзервационог значаја у Црној Гори. Преклапањем ових просторних података, идентификована су подручја која треба да буду предмет посебних мјера приликом просторног планирања. Интерактивна мапа конзервационо најзначајнијих подручја које карактерише присуство великог броја врста и станишта одличне и добре репрезентативности, као и мапе и информације о подручјима са међународним статусом заштите у Црној Гори налази се на сајту <https://biodiversitymontenegro.me/>.
 - У оквиру планирања потенцијалног подручја Natura 2000 извршено је мапирање Natura 2000 станишта и врста за подручје НП Дурмитор. Подаци и мапе су у посједу Агенције за заштиту животне средине те исте могу послужити приликом израде EIA Студије.
 - У претходном периоду Агенција за заштиту животне средине је израдила и Црвене листе: птица, водоземаца и гмизаваца, као и дневних лептира, а у припреми су црвене листе: биљака, сисара и одоната.
 - У прилогу достављамо БАЗУ ендемских и национално и/или међународно заштићених биљних таксона евидентираних за подручје ријеке Таре (кањон Таре). Напомињемо да 84 таксона, колико их је наведено у БАЗИ, није коначан број, већ број литературних и теренских података који се тренутно налазе у БАЗИ података, коју редовно допуњава и ажурира Стручна служба ЈПНПЦГ. Са сигурношћу се може рећи да су у кањону Таре присутни и други заштићени биљни таксони, попут орхидеја (*Anacamptis mario*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*, *Cephalanthera rubra* и др.- све орхидеје су на националној листи и на CITES листи заштите), висibaba - *Galanthus nivalis* (HD Ann.V, CITES Ann.II, Ann.B), али и још неке ендемске врсте за које тренутно немамо податке.
 - Посебну пажњу треба посветити истраживањима шумских екосистема, а нарочито четинарских и процијенити утицај климатских промјена на ове екосистеме.

- У кањону Таре посебно су осјетљиве три салмонидне врсте риба и то: липљен, младица и поточара које би успоравањем дијела тока узводно од језера условило квалитативне и квантитативне промјене главних еколошких фактора, што ће утицати на ове три врсте. Нарочиту пажњу треба посветити младици (*Hucho hucho*) која је на IUCN листи угрожености означена као EN.
- Неопходно је извршити детаљна истраживања водених бескичмењака, као и оних који живе у кањону ријеке Таре, дневни лептири, тврдокрилци, осолике муве, гастроподе и др.
- Кањон ријеке Таре је важно станиште заштићених врста сисара: видре, слијепих мишева, дивокозе, вука и медвједа.
- У прилогу достављамо листу приоритетних врста птица у кањону ријеке Таре са њиховим статусом заштите. Напомињемо да 45 врста, колико их је наведено у листи није коначан број птица које насељавају кањон ријеке Таре, већ да се ради о приоритетним врстама које је ЈПНПЦГ препознало у оквиру свог програма мониторинга.
- Неопходно је извршити детаљно истраживање гљива, водоземаца и гмизаваца кањона ријеке Таре.
- Посебну пажњу треба посветити утицајима пројекта ХЕ „Бук Бијела“ на климу, хидрологију, сеизмологију, геологију, као и на привредне активности локалног становништва.“

Министарство је у току управног поступка поступило у складу са законском обавезом прибављања мишљења која су сагледана на начин да су разматрана и анализирана те чине саставни дио овог рјешења. Напријед наведена мишљења ће бити уважена приликом израде Студије утицаја на животну средину, као и коментари и сугестије који су достављени након спроведених консултација јавности, заинтересоване јавности, заинтересованих органа и организација у прекограничном контексту, а у сврху одређивања обима и садржаја Студије утицаја за предметни пројекат према одредбама ЕСПОО Конвенције. Сходно наведеном, предметна мишљења биће обавезујућа у поступку израде Студије утицаја на животну средину, која мора бити израђена у складу са истима, како је то утврђено у диспозитиву предметног рјешења.

За вријеме трајања јавног увида, Министарству за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске су достављени коментари и примједбе на захтјев за претходну процјену утицаја на животну средину за предметни пројекат од стране: Фондације Атеље за друштвене промјене - АЦТ, Удружења „Ресурсни Архус центар у БиХ“.

Фондација Атеље за друштвене промјене - АЦТ доставила је следеће коментаре, број 24/10-565:

- „ПРЕТХОДНО ПИТАЊЕ: Сматрамо да нису испуњени услови за вођене поступка претходне процјене утицаја на животну средину за пројекат ХЕ „Бук Бијела“ на подручју општине Фоча због постојања претходног питања. Наиме Уставни суд БиХ је у предмету број У 16/20 од 16.07.2021. године закључио да постоји спор у вези са одлуком о концесији у погледу концесионог добра и надлежности за закључивање уговора о концесији за ХЕ „Бук Бијела“ које је донијела Република Српска. Према Закону о концесијама БиХ, овај спор је требала ријешити Комисија за концесије БиХ у својству Заједничке комисије за концесије што се до данас није десило. С обзиром да се предметни, још увијек неријешени спор тиче статуса концесионог добра, надлежности за њихово доношење, те додијеле концесије на концесионом добру које је државна имовина, поступак је нужно прекинути у складу са чланом 132. Закона о општем управном поступку: „Ако орган наиђе на питање без чијег се рјешења не може ријешити сама управна ствар, а то питање чини самосталну правну цјелину за чије је рјешавање надлежан суд или неки други орган, (претходно питање), он може под условима из овог

закона сам расправити то питање или поступак прекинути док надлежни орган то питање не ријеши. О прекиду поступка доноси се закључак, против којег је допуштена посебна жалба.“, све док Комисија за концесије БиХ не ријеши спорна питања између ентитета. Опреза ради, у наставку достављамо и друге коментаре и сугестије.“

Одговор на констатацију о претходном питању дао је носилац пројекта: У свом поступању, Уставни суд се води сопственим правилима, дефинисаним самим Уставом БиХ и Законом о Уставном суду. У питању је *sui generis* поступак у ком смислу нема мјеста примјени Закона о општем управном поступку, како цитиране одредбе, тако ни наведеног прописа у цјелини, те самим тим не постоји ни могућност за примјеном цитираног члана ЗоУП. Конкретно, на својој 122. Пленарној сједници од 16.07.2021. године, Уставни суд је „одлучујући о захтјеву 24 члана Представничког дома Парламентарне скупштине Босне и Херцеговине за рјешавање спора између Босне и Херцеговине и Републике Српске, донио дјелимичну одлуку о допуствости и меритуму и наложио Комисији за концесије Босне и Херцеговине да у својству заједничке комисије за концесије, најкасније у року од три мјесеца од дана достављања ове одлуке, ријеши спорна питања између Босне и Херцеговине и Републике Српске, настала у вези с додјелом концесија.“ У том смислу, Уставни суд је наложио Комисији за концесије БиХ да расправи спорна питања а не да ревидира поступак или да води нови за додјелу концесије, а будући да Комисија за концесије Босне и Херцеговине у својству Заједничке комисије за концесије није извршила Дјелимичну одлуку Уставног суда Босне и Херцеговине број У 16/20 од 16. јула 2021. године, даљи ток предмета је, усљед не поступања по одлуци суда, добио други правац и тренутно се, исто по захтјеву Уставног суда разматрају разлози због којих комисија није успјела да се формира у траженом формату. Истовремено са захтјевом Уставном суду да ријеши спорна питања, поднесен је и захтјев за одређивање привремене мјере, у вези са којим приједлогом поступајући суд није нашао да је иста оправдана или потребна, те до данашњег дана није усвојио и такву мјеру одредио.

Услови и начин спровођења претходне процјене утицаја на животну средину дефинисани су Законом о заштити животне средине Републике Српске и релевантним подзаконским актима. С тим у вези, а у складу са чланом 64. ст. 2. наведеног закона, у поступку претходне процјене утицаја на животну средину се израђују и цијене Подаци уз захтјев за претходну процјену утицаја. Одредбом наведеног члана јасно је прописано шта Подаци уз захтјев за претходну процјену утицаја морају да садрже, те је с тим у вези јасно да Уговор о концесији не чини прилог Података уз захтјев за претходну процјену. На основу наведеног јасно је да се статус Уговора о концесији не може сматрати претходним питањем за ову управну ствар.

Међутим, цијенећи статус предметног пројекта, нема дилеме да један од најважнијих предуслова за реализацију овог пројекта представљају и прецизирана концесиона права. Према статусу пројекта и периоду од када датира план да се изгради ХЕ „Бук Бијела“, чињеница је да носилац пројекта посједује пуноважно издат валидан и важећи документ о концесији. Према доступним информацијама, коначан и правноснажан акт о концесији, није био предмет оспоравања у поступку у којем је донесен, нити је поводом њега вођен спор, а што би евентуално представљало претходно питање у поступку претходне процјене утицаја. Сходно наведеним чињеницама, од посебног значаја је да је Уговор о концесији саставни дио документације која се предаје у оквиру захтјева за издавање еколошке дозволе, а која активност тек слиједи. Чињеница на коју указују Федерално министарство околиша и туризма, Фондација Атеље за друштвене промјене - АЦТ и Удружење „Ресурсни Архус центар у БиХ“, да се пред Уставним судом БиХ води поступак за рјешавање евентуално спорних питања у вези са додјелом предметне концесије, а који поступак треба да спроведе Комисија за концесије БиХ у својству Заједничке комисије у смислу Закона о концесијама, не имплицира нити указује на то да постоје разлози или основе због којих би требало обуставити или застати са поступком претходну процјене утицаја, тим прије што ни сам Уставни суд није, у складу са својим правилима рада, одредио привремену или било коју другу мјеру која би утицала на динамику реализације

редовних пројектних активности и законских процедура у вези са исходавањем потребних дозвола и сагласности.

- „УКЉУЧИВАЊЕ ЗАИНТЕРЕСОВАНЕ ЈАВНОСТИ: Чланом 2. Архуске конвенције прописано је да „Јавност које се предмет тиче означава јавност која је под утицајем или ће вјероватно бити под утицајем, или има интереса у одлучивању по питању животне средине; у сврху ове дефиниције, невладине организације које промовишу заштиту животне средине и испуњавање евентуалних захтјева по националном закону сматрати ће се да имају интерес.“ У складу са наведеним, као и чланом 6. став 2 Архуске конвенције законска обавеза Министарства је била да путем јавне обавијести или појединачно обавијести заинтересовану јавност о поступку и могућности учешћа. У овом случају примаран фокус стављамо на све рафтинг центре и грађане Фоче који су под утицајем или ће вјероватно бити под утицајем пројекта. Обавјештење на интернет страници није ефикасно средство за обавјештавање ових лица с обзиром да они ту регуларно не добијају информације, због чега их треба на адекватан начин информисати како би се благовремено укључили у поступак одлучивања. У том контексту истичемо да на службеној интернет страници Општине Фоча није објављена вијест о поступку јавног увида за претходну процјену утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, због чега је јасно да заинтересована јавност није на адекватан и учинковит начин обавјештена о поступку, чиме се такође крши члан 6. став 2. Архуске конвенције. Напомињемо да је информација о провођењу поступка претходне процјене утицаја на животну средину „*conditio sine qua non*“ за учешће у поступку одлучивања, те да је због тога нужно на адекватан начин обавијестити заинтересовану јавност у општини Фоча, те продужити рок за јавни увид како би се могли доставити коментари, односно како би се могло остварити право на одлучивање о конкретним активностима.“

Одговор на коментар о укључивању заинтересоване јавности: Наведене примједбе се односе на процедурална питања поступка претходне процјене утицаја на животну средину и у надлежности су Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију. Сходно томе, на наведене примједбе носилац предметног пројекта није у могућности дати одговор.

- УТИЦАЈ НА ЗАШТИЂЕНА ПОДРУЧЈА И РАФТИНГ АКТИВНОСТИ: Процјену утицаја на животну средину нужно је спровести у складу са Одлуком број 45 COM 7B.93 Одбора за свјетску баштину UNESCO (<https://whc.unesco.org/en/decisions/8244/>), што подразумева процјену утицаја пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“ на Дурмитор и на ријеку Тару у блиској сарадњи са државом Црном Гором. С обзиром да је Тара заштићено подручје потребно је најдетаљније описати утицаје на режим и квалитет воде. Такође је потребно процијенити утицаје на обављене активности рафтинга, као и посљедичне социјалне утицаје. Студија треба одговорити на питање да ли ће изградњом планираних ХЕ доћи до такве промјене режима квалитета воде који ће онемогућити наставак рада рафтинг центара.“

Одговор на коментар о утицају на заштићена подручја и рафтинг активности: Сходно члану 79. Закона о заштити животне средине у посебном дијелу Студије о могућим прекогранаичним утицајима пројекта на државу Црну Гору, детаљно ће се обрадити и утицај пројекта на Национални парк Дурмитор и ријеку Тару. Према члану 66. став 2. Закона о заштити животне средине, Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију ће у свом рјешењу о потреби спровођења процјене утицаја пројекта и прибављања Студије о процјени утицаја на животну средину дефинисати обим и садржај студије утицаја пројекта на животну средину на основу ког ће се извршити процјена утицаја пројекта на животну средину. Уколико рјешењем надлежног министарства за предметни пројекат буде дефинисана обавеза процјене утицаја пројекта на обављање активности рафтинга, као и посљедичне социјалне утицаје, у Студији о процјени утицаја на животну средину детаљно ће се анализирати наведени утицаји.

Удружење „Ресурсни Архус центар у БиХ“ је у својим коментарима, број 02-516/24 у великој мјери поновило садржај коментара Еколошког покрета „Озон“ (члан Мреже Архус центра) који су већ наведени у претходном тексту и на које је дат одговор у Допуни Података уз захтјев за претходну процјену, због чега се у наставку наводе само коментари који нису претходно наведени и на које није дат одговор, како слиједи:

Општи коментар 1: „Производња хидроенергије у Босни и Херцеговини постаје све осјетљивија на флукуације падавина узроковане климатским промјенама. Иако постојећа постројења још увијек могу донекле доприносити уравнотежењу вјетра и сунца, све је неизвјесније у којој се мјери на њих можемо ослањати. Подаци Међународне агенције за енергетику (*IEA International Energy Agency*) показују да је производња из ХЕ у Босни и Херцеговини значајно осциловала у посљедњих 15 година, а просјечна производња се смањила између 2010. и 2022. У таквим околностима нема смисла трошити стотине милиона еура на изградњу нових хидроелектрана; потребни су нам различити извори енергије попут соларних и вјетроелектрана - на локацијама гдје неће бити значајан утицај на природу, уз искрене консултације с локалним становништвом.“

Одговор на општи коментар 1: Наведени коментар је потребно посматрати у ширем контексту, са крајњим циљем балансирања производње из вјетроелектрана и соларних електрана са базно произведеном електричном енергијом. Базна производња из термоелектрана и хидроелектрана са акумулацијама, за сада тај задатак успјешно обавља, али већ се појављују потешкоће, након наглог испада вјетроелектрана и соларних електрана. Развој хидроелектрана треба посматрати као развој интегралних водопривредних система који имају вишенамјенску функцију, односно треба да остваре економске циљеве - производњу електричне енергије, водопривредне циљеве, социјалне циљеве, циљеве заштите животне средине, рекреативне, туристичке и остале циљеве у сложеној циљној структури. Поставља се кључно питање, каква је тренутна могућност балансирања у условима неповољних климатских услова (посебно јесењи и зимски период: магла, облачно вријеме и без вјетра) када је изграђеност могућих и планираних вишенамјенских водопривредних система (Водопривредна основа БиХ, ЈП Водопривреда БиХ, Сарајево - 1993. године) тек на око 30%. Слична је ситуација и са земљама у окружењу, док је проценат изграђености обновљивих извора енергије из хидроелектрана у ЕУ 75-95 %. У таквој ситуацији због високог степена изграђености вишенамјенских система са ХЕ, неке од земаља ЕУ одобравају градњу реверзибилних ХЕ, које имају значајно веће билансне утицаје на водне токове. Уколико поступимо на начин како предлагате и зауставимо градњу интегралних – вишенамјенских водопривредних система и ХЕ у склопу тих система, онда трајно остајемо на садашњем нивоу изграђености тих система. Према агенди ЕУ о смањењу нискоемисионих гасова у обавези смо да постепено гасимо највеће загађиваче - термоелектране, а у исто вријеме, често стихијски развијамо зелену енергију из соларних и вјетроелектрана. Већ сада како наводите долазимо у апсурдну ситуацију да у зимским и јесењим условима, иако посједујемо релативно велику инсталисаност капацитета за производњу зелене енергије, немамо довољне количине енергије за привреду и домаћинства (у кључним вишемјесечним периодима када је потрошња енергије навјећа), па је увозимо. Каква ће бити ситуација када се почну гасити термоелектране, ко ће преузети улогу произвођача базне енергије. Поред наведеног, поставља се друго стратешко и суштинско питање, каква нам је перспектива опстанка у БиХ са садашњим степеном изграђености вишенамјенских система која је кључна у условима климатских промјена, а то су хидролошки сценарији: мале воде - суше, велике воде - поплаве, али и коришћење вода за водоснабдијевање и наводњавање - водопривредне потребе? Веома скромна и очигледно је, да неконтролисана изградња вјетро и соларних електрана не рјешава проблем, већ само усклађен развој свих обновљивих извора, укључујући и развој интегралних вишенамјенских водопривредних система са ХЕ у оквиру тих система, вјетроелектрана и соларних електрана пружа могућности одрживе борбе са климатским промјенама. Уколико се не ради на томе, следи нам сценарио значајног утршка више милијарди на куповину - увоз, посебно скупих обновљивих извора енергије и економска и политичка зависност ентитета и БиХ,

али дефицити резерви воде могу бити пресудни за опстанак. Одговор је јасан, градити интегралне вишенамјенске водопривредне системе поштујући вишенамјенску улогу, заштиту животне средине и учешће јавности, што се односи и на ХЕ „Бук Бијела”. У супротном економска и енергетска зависност ће имати несагледиве неповољне посљедице по Републику Српску, Федерацију БиХ, односно БиХ у цјелини.

Општи коментар 2: „Све док се питање концесије Бук Бијела не оконча на Уставном суду БиХ, није јасно да ли је концесија легална или не. Стога нема смисла да фирма у власништву ентитета троши још јавног новца на припрему пројекта који се можда неће моћи реализовати. У најмању руку, Република Српска мора причекати док се проблем не ријеши прије него што крене с издавањем дозвола.”

Одговор на општи коментар 2: Не постоје ни правни нити било који други основи да се легалност концесије за ХЕ „Бук Бијела” доводи у питање, нити постоји основ да се застане са било којим поступком у вези са реализацијом пројекта који је у току, из разлога што је:

- Концесија је издата од стране надлежног тијела (Влада Републике Српске) под условима и на начин дефинисан релевантним законским и подзаконским актима.
- Предметна концесија није оспоравана ни у једној фази њеног издавања, што значи да није било изјављене жалбе нити било ког другог правног средства у фази издавања, нити је против акта о концесији односно органа који ју је издао вођен управни спор. Ово говори да је акт о додјели концесије коначан и правноснажан и као такав има пуно правно дејство, у ком смислу се исти апсолутно може користити у даљем правном промету и на бази њега могу исходovati потребне дозволе и сагласности.

Општи коментар 3: „Треба спровести анализу о томе да ли је оправдан изузетак (у складу с чланом 37. Закона о водама („Службени гласник Републике Српске” бр. 50/06, 92/09, 121/12 и 74/17) у односу на циљеве заштите животне средине из члана 35. Закона о водама. Такође, потребно је ажурирати и ревидирати План управљања водама ОРС Саве 2017-2021 прије него што се покрене поступак издавања дозволе за ХЕ Бук Бијела и друге ХЕ у сливу Саве.”

Одговор на општи коментар 3: Члан 37. Закона о водама предвиђа изузетак од циљева заштите животне средине који су наведени у члану 35. закона путем Плана за управљање ријечним сливом, гдје се каже да је изузетак неопходан из разлога модификација физичких карактеристика водног тијела површинских вода. У складу са Законом о водама и члана 4. ОДВ, дозвољена је примјена изузетака у односу на циљеве заштите животне средине у свим случајевима када се из оправданих разлога добар еколошки статус/потенцијал не може остварити за одређено водно тијело површинских вода. Основни захтјеви везани за изузетке су специфициковани у члану 4. став (4), (5) и (7) ОДВ на сљедећи начин:

- Члан 4. (4) спецификује услове који морају бити испуњени, ако одговарајуће мјере за достизање циљева заштите животне средине неће бити имплементирани у првом планском циклусу, него у наредним. За Републику Српску ово значи да се циљеви заштите животне средине не могу достићи у пуној мјери до 2021. године, него тек до 2039.;
- Члан 4. (5) захтијева да надлежне институције испуне услове побројане у овом члану, ако се морају успоставити „мање стриктни” циљеви заштите животне средине;
- Члан 4. (7) образлаже да се у случају будућих инфраструктурних пројеката (БИП), који могу допринијети погоршању статуса водних тијела, могу примјенити посебни изузеци уколико су предузете одговарајуће мјере, које су дефинисане у оквиру овог члана.

Одредбе члана 4. ОДВ транспоноване су у Закону о заштити вода Републике Српске кроз чланове од 35. до 39., а изузеци су третирани у члановима од 37. до 39. Наведене могућности изузетака покушале су се сагледати на бази експертних процјена и за потребе израде Плана управљања

обласним рјечним сливом ријеке Саве Републике Српске. На жалост, пуна примјена члана 4. ОДВ се није могла спровести услед недостатка адекватних улазних података за спровођење тражене анализе. Процес анализе изузетака, које прописује члан 4. ОДВ, подразумева транспарентно објашњење (засновано на технички јасним аргументима), зашто се одређене мјере морају „пролонгирати“, тј. да се могу имплементирати: тек након првог циклуса и уз продужење рокова или кроз примјену мање стриктних циљева заштите животне средине. Наиме, да би се избјегле потенцијално значајне грешке у доношењу одлука базираних на веома неизвјесним улазним подацима, наредни плански циклус треба искористити за прикупљање неопходних података и спровођење детаљнијих анализа, како би се у наредном Плану управљања ове анализе могле адекватно искористити за доношење коначних одлука у погледу формирања појединих изузетака од циљева заштите животне средине. Код изградње хидроенергетских објеката са већим акумулацијама и мањим доточима у акумулације у већини случајева долази до промјене квалитативних карактеристика вода и то нарочито у акумулацијама у погледу температурног режима, режима раствореног кисеоника, степена трофичности и слично. Тако изазвани негативни утицаји се веома често преносе и на водна тијела низводно од хидроенергетских објеката. У случају ХЕ Бук Бијела, због релативно мале корисне запремине акумулације и значајних измјена воде (значајних дотока Пива, Тара и Сутјеска) у акумулацију до тих промјена неће доћи или ће бити веома мале. Поменути инфраструктурни пројекат у Плану управљања водама 2018-2021, наведен је као кандидат за изузетке по члану 4. (7) ОДВ. Планом је предвиђено, да се током првог циклуса (2016 - 2021) прикупе неопходни подаци, како би се за потребе наредног плана управљања могла адекватно дефинисати листа изузетака за сваки пројекат понаособ. У Републици Српској План управљања није ажуриран у складу са Законом о водама. Донесен је План за ажурирање Плана за плански период 2022-2027. Јавна установа „Воде Српске“ је током 2019. године, доставила Информацију (број: 12/8.04.1-6309/19 од 26.09.2019. године) кључним учесницима да је приступљено ажурирању Плана управљања Обласним ријечним сливом (дистриктом) ријеке Саве и Требишњице Републике Српске за период 2018-2021. Обавјештења о почетку припреме за прво ажурирање Плана управљања су објављена у дневном листу Републике Српске „Глас Српске“, број 15.065, година LXXVII, од четвртка 26.09.2019. године, страна 20.“

Као што је већ наведено коментари Удружења „Ресурсни Архус центар у БиХ“ у великој мјери истог садржаја као и коментари Еколошког покрета „Озон“ (члан Мреже Архус центра) који су већ наведени у претходном тексту, у овом дијелу наводимо само оне специфичне коментаре који нису претходно наведени.

Текст преузет из Података са стр. 13-14: „С обзиром да важење еколошке дозволе за ХЕ „Бук Бијела“ још траје, у складу са чланом 96. Закона о заштити животне средине, носилац пројекта је обавијестио надлежно министарство о усвојеним промјенама техничког рјешења. Након достављања Стручног мишљења о могућим утицајима предложених промјена на животну средину и мјере и услове утврђене еколошком дозволом, надлежно министарство је носиоцу пројекта доставило обавијест да су планиране промјене значајне у смислу члана 96. став 6. Закона о заштити животне средине, те се исте не могу обухватити мјерама и условима дефинисаним у еколошкој дозволи бр. 15.04-96-79/19 од 18.12.2019. године, због чега је носилац пројекта, према члану 96. став 6. и 7. Закона о заштити животне средине, дужан поднијети нови захтјев за издавање еколошке дозволе, што подразумева и спровођење поступка процјене утицаја на животну средину у складу са чланом 63. истог закона.“

Специфични коментар 1: „Слажемо се да су измјене у пројекту значајне, али није прихватљиво да се не објави одлука о томе. У овом случају јавност је информисана кроз захтјев за претходну процјену утицаја, али ако надлежно тијело одлучи да промјене нису значајне, јавност није обавјештена и право на приступ правди је ускраћено. Република Српска мора увести измјене у законодавство како би одлука о томе да ли су промјене значајне у пројекту била у форми рјешења које се објављује на веб страници Министарства.“

Одговор на специфични коментар 1: Уважавајући да се поменута сугестија не односи на претходну процјену утицаја предметног пројекта на животну средину, већ на недостатке постојеће законске регулативе, иста није предмет разматрања овог управног поступка.

Текст преузет из Података са стр. 23: „Елаборатом техничког рјешења прикључка ХЕ Бук Бијела на преносну мрежу биће дефинисани, начин прикључења и напонски ниво на који ће бити прикључена опрема, као и параметри електро-машинске опреме.“

Специфични коментар 2: „Ако је потребна изградња новог далековода, утицај на животну средину мора бити укључен у Студију утицаја, јер без тога ХЕ Бук Бијела не може функционисати.“

Одговор на специфични коментар 2: Изграђена електроенергетска инфраструктура на локалитету преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ је од великог значаја за реализацију овог пројекта, како са економског аспекта, тако и са аспекта елиминисања утицаја на животну средину који може имати додатна изградња инфраструктуре за прихват произведене електричне енергије. У тачкама А.1. Опис физичких карактеристика пројекта и А.3.1. Микролокација наводи се да су на локалитету преградног профила изграђени далеководи ДВ 400 kV ХЕ Бук Бијела - ТС Сарајево 20 и ДВ 220 kV ХЕ Пива - ХЕ Бук Бијела. Веза ХЕ „Бук Бијела“ са електроенергетским/преносним системом БиХ, као и пласман произведене електричне енергије, предвиђени су на постојећем 220 kV напонском нивоу, преко прикључног разводног постројења које је смјештено у непосредној близини постојећих ДВ 400 kV и 220 kV. Овај хидроенергетски објекат има немјерљив значај за сигурно снабдијевање општине Фоча електричном енергијом, која у постојећем стању има само једносмјерно напајање електричном енергијом. У Студији ће се дати детаљније образложење ове проблематике.

Текст преузет из Података са стр. 82: „Измјене и допуне Просторног плана Републике Српске до 2025. године; У измјенама и допунама Просторног плана Републике Српске, у тачки 3. „Просторна димензија економског развоја - еколошка ограничења и социјалне потребе“, у дијелу „Циљеви и концепт развоја енергетике“ наводи се за хидроенергетику, између осталог, израда пројектне документације за пројекте хидроелектрана чија се изградња планира до 2020. године (ХЕ Бук Бијела, РХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Паунци, ХЕ Бочац II и ХЕ Сутјеска). У дијелу „Циљеви и концепт развоја енергетске инфраструктуре“, у поднаслову „Хидроенергетска инфраструктура“ истиче се значај пројекта ХЕС Горња Дрина (ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Сутјеска и ХЕ Паунци), укупне инсталиране снаге 225 MW. У доњој табели наведене су планиране веће хидроелектране и хидроенергетски системи на ријеци Дрини, предвиђени измјенама и допунама Просторног плана Републике Српске до 2025. године.“

Специфични коментар 3: „Чак ако Просторни план Републике Српске до 2025. године формално вриједи још годину дана, јасно је да списак планираних ХЕ не одговара реалности и треба га ревидирати.“

Одговор на специфични коментар 3: Овај коментар није релевантан за предметни поступак.

Текст преузет из Података са стр. 83-85: „Стратегија развоја енергетике Републике Српске до 2035. године“

Специфични коментар 4: „Чак ако Стратегија још формално вриједи, толико је уопштено написана и застарјела да није увјерљива као основа за било који пројект. Коначан нацрт интегрисаног енергетског и климатског плана (NECP) треба споменути, који, иако није усвојен, је много реалнији у будућим плановима.“

Одговор на специфични коментар 4: Стратегија развоја енергетике Републике Српске до 2035. године је усвојен стратешки документ Републике Српске и као такав се примјењује до 2035. Као што је у коментару наведено Интегрисани енергетски и климатски план (NECP) је у форми нацрта и као такав се не примјењује док се не усвоји. Овај план ће бити разматран у Студији, ако се усвоји до израде нацрта Студије.

Текст преузет из Података са стр. 85-86: „Стратегија интегралног управљања водама до 2024.“

Специфични коментар 5: „Чак ако Стратегија формално вриједи још два мјесеца, јасно је да списак планираних ХЕ, укупно улагање и специфичне инвестиције (ЕУР/KW) не одговарају реалности и треба ревидирати.“

Одговор на специфични коментар 5: Стратегија интегралног управљања водама се примјењује до истека 2024., због чега је и наведена у предметном документу. Међутим, наведено запажање је тачно. Потребно је актуелизовати параметре специфичних инввестиција ХЕ у Стратегији интегралног управљања водама за наредни период од 10 година, јер су процјене рађене у 2013. години. За израду Стратегије надлежно је Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске, а документ усваја Народна Скупштина Републике Српске, тако да се ова сугестија не односи на предметни поступак претходне процјене.

Текст преузет из Података са стр. 148-149: „Г.11. УТИЦАЈИ НА ТЕРИТОРИЈУ ДРУГОГ ЕНТИТЕТА - ФЕДЕРАЦИЈУ БИХ; Утицај на водни режим ријеке Дрине.“

Специфични коментар 6: „Ту је јасно да Бук Бијела побољшава ситуацију са воденим осцилацијама само током периода мале воде, а не током нормалне или високе воде. У том контексту, каква је овдје улога и утицај ХЕ Фоча, која је иначе описана као компензацијски базен за Бук Бијелу?“

Одговор на специфични коментар 6: Одговор као у општем коментару рб.2 (на коментаре Еколошког покрета „Озон“) и одговорима на специфичне коментаре на стр. 15 и 146. Не може бити услован само позитиван утицај у хидролошким режимима вода. Уколико нема негативног утицаја у режиму наилазак средњих вода то значи да је стање без утицаја у односу на постојеће стање. Овај дио - анализе ће се обрадити у Студији провођењем хидрауличног комплексног прорачуна.

Текст преузет из Података са стр. 150: „Имајући у виду удаљеност преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ од границе Федерације БиХ (ваздушна удаљеност 16,066 m, дужина тока 21 km), као и присуство погодних притока за мријест ове рибе у овом ријечном сектору, али и дијелова Дрине на којима се природно мријести, не очекује се да ће изградња ХЕ имати значајан негативан утицај по низводни дио популације младице.“

Специфични коментар 7: „Треба укључити и информацију о утицају ХЕ Фоча и ХЕ Паунци, који би били низводно од Бук Бијеле. Ако су сви дио истог хидро система (поготово ХЕ Фоча, која је према јавно доступним информацијама саставни дио пројекта Бук Бијела), то нису кумулативни утицаји, него суштински утицаји пројекта.“

Одговор на специфични коментар 7: Одговор као у општем коментару рб.2 и специфичним коментарима који се односе на тему овог коментара.

Поред горе наведеног, Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију у образложењу рјешења, којим се утврђује обавеза спровођења процјене утицаја и прибављања студије утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, наводи да се Студија утицаја на животну средину, израђује у складу са одредбама Упутства о садржају Студије утицаја на животну средину. Поред основних елемената прописаних истим, Студија утицаја на животну средину треба да садржи опис могућих утицаја на животну средину и поједине њене елементе, у току и након реализације пројекта, у редовним и ванредним околностима, посебно опис могућег кумулативног утицаја, који ће реализација предметног пројекта имати, како са већ изграђеним, тако и са планираним хидроелектранама у Горњем току Дрине, с обзиром на очекивану зону утицаја и саму природу предметног пројекта. Студијом утицаја на животну средину мора се дати приказ и оцјена постојећег стања животне средине на предметно као и резултати индикативних мјерења којим ће се утврдити квалитет површинских вода (еколошки статус), квалитет ваздуха, ниво буке и вибрација, процјену ерозије и квалитет земљишта, проток ријеке Дрине, на шта указује и достављено мишљење ЈЗУ „Институт за јавно

здравство Републике Српске“. Потребно је такође, с обзиром на природу пројекта, односно формирање акумулационог језера, у Студији утицаја прецизирати његов комплетан обухват, те посебну пажњу посветити утицају водних осцилација и то у свим режимима вода (ниске, средње и високе), као и квалитету вода, пронос наноса и билансу вода, на шта указује и мишљење Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде.

Размотривши Податке, као и Податке употпуњене у складу са пристиглим примједбама јавности и заинтересоване јавности, као и прибављеним коментарима и сугестијама за израду обима и садржаја Студије утицаја у прекограничним консултацијама, носилац пројекта је дужан да у сврху приказа и оцјене постојећег стања животне средине на предметној локацији уз уважавање одредби Упутства о садржају Студије утицаја на животну средину, спроведе, прибави и укључи у Студију утицаја на животну средину следеће активности: спровести теренска истраживања утицаја акумулације у свим режимима вода на ток ријеке Сутјеске и на врсте које је настањују, спровести хидраулички комплексни прорачун, прибавити новију хидролошку подлогу са хидролошким обрадама, детаљније обрадити сеизмику преградног профила, израдити линеарни тренд падавина и температуре ваздуха на предметном подручју до 2045. године у складу са расположивим подацима, ажурирати податке о климатским карактеристикама предметног подручја, ажурирати податке о мјесечним сумама падавина у складу са расположивим подацима, ажурирати податке о релативној влажности ваздуха у складу са расположивим подацима, обрадити утицај на предложена Емералд подручја и потенцијална Natura 2000 подручја наведена у коментарима заинтересоване јавности и заинтересованих органа из Црне Горе, као и постојећа заштићена подручја Републике Српске након спроведених теренских истраживања, спровести анализе квалитета воде у оквиру индикативних мјерења и то на минимално два стална профила, и то постојећи у Фочи и узводно профил испод ушћа Таре и Пиве, као и профил одмах испод преградног профила (Копилови) за период грађења бране, спровести вишесезонско истраживање биодиверзитета пројектног подручја, укључујући и заштићену врсту воденкоса и детаљно обрадити утицај пројекта на Национални парк Дурмитор и ријеку Тару.

Према мишљењу ЈЗУ „Институт за јавно здравство Републике Српске“, за предметни пројекат предлаже се израда Плана управљања отпадом, сходно члану 22. Закона о управљању отпадом. Међутим, с обзиром да се ради о пројекту из члана 2. Правилника о пројектима за које се спроводи процјена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање о потреби спровођења и обиму процјене утицаја на животну средину, који се након спровођења поступка процјене утицаја упућује на израду еколошке дозволе, Министарство је закључило да ће се у складу са одредбама члана 85. став 3. тачка з) Закона о заштити животне средине, План управљања отпадом израдити и доставити у склопу Доказа уз захтјев за издавање еколошке дозволе, те га није неопходно прилагати уз захтјев за спровођење поступка претходне процјене утицаја и поступка процјене утицаја

Приликом описа мјера које ће носилац пројекта предузети за спречавање, смањивање, ублажавање или санацију штетних утицаја предметног пројекта на животну средину, у изради Студије утицаја на животну средину, Министарство је одлучило да исте морају бити усклађене са мишљењима достављеним од стране свих надлежних органа у поступку претходне процјене утицаја на животну средину, како је то утврђено у диспозитиву овог рјешења .

Уважавајући чињеницу наведену у употпуњеним Подацима, да је ХЕ „Бук Бијела“ од границе са Федерацијом БиХ на удаљености од 16,066 km, те природу пројекта као акумулационе хидроелектране, те сам ријечни ток на којем ће иста бити изграђена, који протиче и кроз Републику Српску и кроз Федерацију БиХ, Студија утицаја мора да садржи и опис могућих утицаја на животну средину другог ентитета, у складу са одредбом члана 68. став 4. Закона о заштити животне средине.

Надаље, имајући у виду чињеницу да је ријеч о пројекту утврђеном Конвенцијом о процјени околишних утицаја у прекограничном контексту (ЕСПОО Конвенција) сходно одредбама члана 79. Закона о заштити животне средине, овим рјешењем утврђена је обавеза израде посебног дијела Студије утицаја на животну средину у складу са чланом 68. истог закона, који ће се односити на могући утицај пројекта на животну средину друге државе, као и да садржи одговоре на коментаре и сугестије пристигле у процесу прекограничних консултација спроведених са циљем одређивања обима и садржаја Студије утицаја на животну средину.

Размотривши примједбу произашлу из прекограничних консултација са Црном Гором, а достављеном од Еколошког покрета „Озон“, као и од Удружења „Ресурсни Архус центар“, да је неопходно прибавити Оцјену прихватљивости према члану 16. Закона о заштити природе Републике Српске у односу на предложено подручје Natura 2000 Маглић-Вољујак-Зеленгора и на ихтиофауну ријеке Таре, Министарство је утврдило да одредба члана 16. Закона о заштити природе прописује израду Оцјене прихватљивости за еколошку мрежу. Оцјена прихватљивости представља поступак којим се процењује да ли постоји вјероватноћа да спровођење докумената просторног уређења, пројеката, секторских стратегија, основа, планова, радова и активности, који сами или у комбинацији са другим плановима, основама, програмима, пројектима, радовима и активностима, могу имати значајан утицај на циљеве очувања и цјеловитост еколошке мреже. Имајући у виду да Еколошка мрежа Републике Српске још није успостављена, као и да је подручје Natura 2000 поменуто у овом ставу тек у виду приједлога, израда Оцјене прихватљивости није обавезујућа према Закону о заштити природе, али ће се кроз процјену утицаја на животну средину на одговарајући начин утврдити и описати природне карактеристике подручја и процијенити утицаји на животну средину у односу на биолошку разноврсност, са посебном пажњом усмјереном на врсте и станишта заштићена у складу са посебним прописима, геолошку и пејзажну разноврсност.

У вези са наводом пристиглим у поступку прекограничних консултација са Црном Гором, а у вези са обједињавањем захтјева за процјену утицаја ХЕ „Бук Бијела“ са ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“, Министарство образлаже како слиједи: Уважавајући одредбе члана 82. Закона о заштити животне средине, еколошка дозвола може да обухвати два или више постројења којима управља једно одговорно лице на истој локацији, међутим с обзиром да се у предметном пројекту ради о истом носиоцу пројекта, али о различитим локацијама поменутих пројеката, свака од претходно поменутих хидроелектрана подлијеже спровођењу засебних управних поступака, при чему се њихов међусобни утицај на животну средину описује кроз кумулативни утицај пројекта на животну средину.

У Студији утицаја на животну средину неопходно је јасно дефинисати регенеративне и апсорпционе капацитете природних ресурса, са посебним освртом на оне који ће бити значајно изложени трајном притиску са могућношћу трајног губљења одређених станишта током изградње и током рада предметног пројекта, као и на адекватан начин размотрити алтернативна рјешења уз приказ могућих утицаја који та рјешења могу имати на биодиверзитет и станишта у Црној Гори, како су сугерисали Национални паркови Црне Горе. Међутим, што се динамике спровођења мониторинга станишта, флоре и фауне, као и свих елемената животне средине тиче, услове за праћење емисија уз одређивање методологије и учесталости мјерења дефинисане су у складу са одредбама члана 90. став 2. тачка г) Закона о заштити животне средине, као и подзаконским актима на које се односи одређена емисија, док се праћење станишта, као и флоре и фауне обрађује у склопу приказа и оцјене постојећег стања животне средине која би могла бити изложена значајним утицајима пројекта и податке о њеном постојећем оптерећењу у складу са одредбама Упутства о садржају Студије утицаја на животну средину.

Такође, у вези са наводима Федералног министарства околиша и туризма БиХ, као и Фондације Атељеа за друштвене промјене - АЦТ, који се односе на спор о концесији при Уставном суду БиХ, у погледу концесионог добра и надлежности за његово доношење, које је донијела Република Српска, Министарство је исте разморило и дало образложење како слиједи. Наиме, како је

прописано одредбама члана 64. Закона о заштити животне средине, поступак претходне процјене покреће се захтјевом који носилац пројекта подноси Министарству. Уз захтјев се прилажу Подаци који морају бити усклађени са чланом 64. став 2. истог закона из чега се може закључити да концесија није предуслов спровођења поступка претходне процјене.

Према наводима Федералног министарства околиша и туризма који се односе на примјену прописа Федерације БиХ, конкретно Правилник о начину и одређивању еколошки прихватљивог протока, с обзиром на низводни утицај реализације предметног пројекта на Федерацију БиХ, ово министарство констатује да Република Српска има своје прописе који регулишу област вода, на основу који се врши прорачун за еколошки прихватљив проток, те поменути пропис Федерације БиХ није обавезујући за Републику Српску.

Надаље, према наводима Фондације Атеље за друштвене промјене - АЦТ, а у вези укључивања заинтересоване јавности у предметни поступак, Министарство је исте размотрило и даје образложење како слиједи. У складу са одредбама члана 65. став 3. и 4. Закона о заштити животне средине, у току спровођења поступка претходне процјене, Министарство на својој интернет страници обавјештава јавност и заинтересовану јавност, објављивањем информације о предметном поступку у трајању од 15 дана. Законски прописи се доносе у складу са Правилима за израду закона и других прописа Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“, број 24/14), Пословником о раду Народне скупштине Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“, број 123/18), Пословником о раду Владе Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“, број 66/20) и Смјерницама за консултације у изради прописа и других општих аката („Службени гласник Републике Српске“, број 86/22). Такође, у вези са наводом, да на званичној интернет страници Општине Фоча није објављена вијест о поступку јавног увида, Министарство је исте размотрило и образложило како слиједи. Јавни увид у јединици локалне самоуправе гдје се реализује пројекат у поступку претходне процјене није предвиђен Законом о заштити животне средине. Према одредбама члана 70. Закона о заштити животне средине, јавни увид и јавна расправа у јединици локалне самоуправе у којој се налази локација датог пројекта спровode се у поступку одобравања Студије утицаја на животну средину, што представља сљедећу фазу предметног пројекта, а не фазу претходне процјене у којој се предметни пројекат тренутно налази. Међутим, јединица локалне самоуправе у којој се пројекат реализује, у поступку претходне процјене доставља своје мишљење у складу са одредбом члана 65. став 1. тачка а) Закона о заштити животне средине, при чему иста има слободу избора да ли ће у овој фази објавити Податке на јавни увид, али наведени корак није обавезујуће.

У складу са чланом 67. Закона о заштити животне средине, Студија утицаја на животну средину мора бити припремљена од стране овлашћеног правног лица за израду Студије утицаја и иста мора бити и у складу са Упутством о садржају Студије утицаја на животну средину. Поред садржаја утврђеног напријед наведеним прописом, Студија мора садржавати и посебан дио у којем ће се уважити пристигла мишљења у складу са чланом 65. Закона о заштити животне средине са образложењем на који начин су мишљења и примједбе узети у обзир приликом израде Студије. Сходно наведеном, у Анексу 5. Студије дат је Извјештај са одговорима на примљене примједбе заинтересованих органа и заинтересоване јавности на Податке уз захтјев за претходну процјену утицаја на животну средину за ХЕ „Бук Бијела, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW, допуњена верзија.

1.3 ПРИЛОЖЕНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

За потребу израде Студије утицаја на животну средину ХЕ „Бук Бијела“, инсталисане снаге 118,10 MW, коришћена је сљедећа документација:

- [1] Рјешење о обавези спровођења процјене утицаја и прибављања студије утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, инсталисане

снаге 118,10 MW, издато од стране Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске, број 15.4.1-96-137/24, од дана 03.03.2025. године,

- [2] Подаци уз захтјев за претходну процјену утицаја на животну средину за ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW- допуњена верзија. Обрађивач: „ВИЗ-Заштита“ д.о.о. Бања Лука, „Енергопројект-Хидроинжињеринг“ а.д. Београд, „Завод за водопривреду“ д.о.о. Бијељина, 2024.год.
- [3] Еколошка дозвола за постројење ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 93,52 MW, издата од стране Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске бр. 15.04-96-79/19 од 18.12.2019. године
- [4] Студија утицаја на животну средину за ХЕ „Бук Бијела“, Обрађивач: Институт за грађевинарство „ИГ“, 2011-2013. година
- [5] Докази уз Захтјев за издавање Еколошке дозвола – употпуна доказа, Обрађивач: Институт за грађевинарство „ИГ“, 2019. година
- [6] Стручно Мишљење и урбанистичко-технички услови за изградњу ХЕ „Бук Бијела“, Обрађивач: Институт за грађевинарство „ИГ“, 2012. година
- [7] Измјене и допуне стручног мишљења и урбанистичко-техничких услова за изградњу ХЕ „Бук Бијела“, Обрађивач: Институт за грађевинарство „ИГ“, 2024. година
- [8] Измјене и допуне Просторног плана Републике Српске до 2025. године, Министарство за грађевинарство, просторно уређење и екологију Републике Српске
- [9] Просторни план општине Фоча, за плански период (1991-2000)
- [10] Стратегија интегралног управљања водама Републике Српске, 2015-2024. година, Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду Републике Српске
- [11] Стратегија развоја енергетике Републике Српске до 2035. године, Министарство енергетике и рударства Републике Српске
- [12] План управљања Обласним ријечним сливом (дистриктом) ријеке Саве у Републици Српској 2018-2021. година, Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду Републике Српске и ЈУ „Воде Српске“, Бијељина
- [13] Идејно рјешење са претходном студијом оправданости „Коришћења хидроенергетског потенцијала Горње Дрине и Сутјеске на територији Републике Српске“, Обрађивачи: Енергопројект-Хидроинжењеринг, Београд&Институт за водопривреду Јарослав Черни, Београд, 2008. година
- [14] Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча, Обрађивачи: Институт Јарослав Черни, Београд&Stucky Balkans, 2012. година
- [15] Идејни пројекат са Студијом оправданости за хидроенергетски објекат ХЕ „Паунци“, Енергопројект - Хидроинжењеринг, Београд, 2012. година
- [16] Идејни пројекат са студијом оправданости за хидроенергетски објекат ХЕ Сутјеска, Енергопројект Хидроинжењеринг, Београд, 2012 година
- [17] ХЕ Устиколина - Идејни пројекат: Дио 10. Студија о утицају на околиш, Обрађивачи: Конзорцијум Енергоинвест&ИпсаИнститут&POURY, 2013. година
- [18] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 1: Регионална хидролошка студија слива Горње Дрине, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. година
- [19] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 2: Хидрауличка и Енергетска

- Студија, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. година
- [20] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 3: Анализе варијантних техничких рјешења ХЕ „Бук Бијела“, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. година
- [21] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 3: Анализе варијантних техничких рјешења ХЕ „Фоча“, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. година
- [22] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 3: Анализе варијантних техничких рјешења ХЕ „Паунци“, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. година
- [23] Хидроенергетска основа притока слива Горњег тока Дрине – Књига 2: Хидролошке подлоге, Завод за водопривреду, Сарајево & Завод за инжењерску геологију и хидрогеологију ГФ Сарајево & Завод за хидротехнику ГФ Сарајево & РХМЗ СРБиХ, Сарајево (јануар 1984. године)
- [24] Карта ерозије Републике Српске, ЈУ „Воде Српске“, 2015. година
- [25] Прелиминарна процјена опасности и ризика од поплава за обласни ријечни слив (дистрикт) ријеке Саве у Републици Српској, 2014. година, ЈУ „Воде Српске“ Бијељина
- [26] Мапе опасности и ризика од поплава за обласни ријечни слив (дистрикт) ријеке Саве у Републици Српској, 2014. година, ЈУ „Воде Српске“ Бијељина
- [27] Бузаљко, Р., Куленовић, Е., Марић, Ј., Џонлагић, Џ., Стајевић, Б., Врховчић, Ј., Рељић, Д., Митровић, П., Марић, Ј., Бузаљко, Р., Арџина, М., (1977): ОГК СФРЈ - лист Фоча. Геоинжењеринг - Сарајево. Савезни геолошки завод, Београд
- [28] Бузаљко, Р., Памић, Ј., (1977): Тумач ОГК СФРЈ - лист Фоча. Геоинжењеринг - Сарајево, Савезни геолошки завод, Београд
- [29] Мирковић, М., Калезић, М., Пајовић, М., Рашковић, С., Чепић, М., Вујисић П., (1974): ОГК СФРЈ - лист Гацко, Завод за геолошка истраживања СР Црне Горе - Титоград. Савезни геолошки завод, Београд
- [30] Мирковић, М., (1974): ОГК СФРЈ - лист Гацко. Завод за геолошка истраживања СР Црне Горе -Титоград. Савезни геолошки завод, Београд
- [31] Чубриловић, П. Ћирић, Б., и др. (1967): Инжењерско геолошка карта СФРЈ. Савезни геолошки завод Београд
- [32] Чубриловић, П. Ћирић, Б., и др. (1967): Тумач инжењерско геолошке карте СФРЈ. Савезни геолошки завод Београд.

2 ТЕХНИЧКИ ДИО

2.1 ОПИС ЛОКАЦИЈЕ И ПОДРУЧЈА МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Изградња хидроелектрана „Бук Бијела“ планирана је на подручју Републике Српске - Босне и Херцеговине. Простор на коме је планирана изградња ХЕ „Бук Бијела“ налази се на водотоку Дрина на територији општине Фоча, на подручју Горње Дрине од локације бране до границе са Црном Гором (коју чини осовина токова ријека Пиве и Таре).

Фоча се налази у југоисточном дијелу Босне и Херцеговине, односно ентитета Република Српска. Смјештена на раскршћу путева Сјевер-Југ, Исток-Запад и са осталим дијеловима БиХ повезана је магистралним путевима М20 (Гацко-Фоча-Устипрача) и М18 (Сарајево-Фоча-Никшић).

Источна и јужна граница општине представљају уједно и границу са Црном Гором (Плужине и Пљевља), на сјевероистоку се граничи са општином Чајниче и Ново Горажде у Републици Српској, на сјеверу са Федерацијом БиХ (Устиколина и Горажде), на западу са општином Калиновик и на југозападу са општином Гацко у Републици Српској. Општина Фоча је од административне границе Републике Србије (општина Прибој) удаљена око 22 km ваздушном линијом, а будућа ХЕ „Бук Бијела“ око 40 km.



Слика 2.1.1. Положај општине Фоча

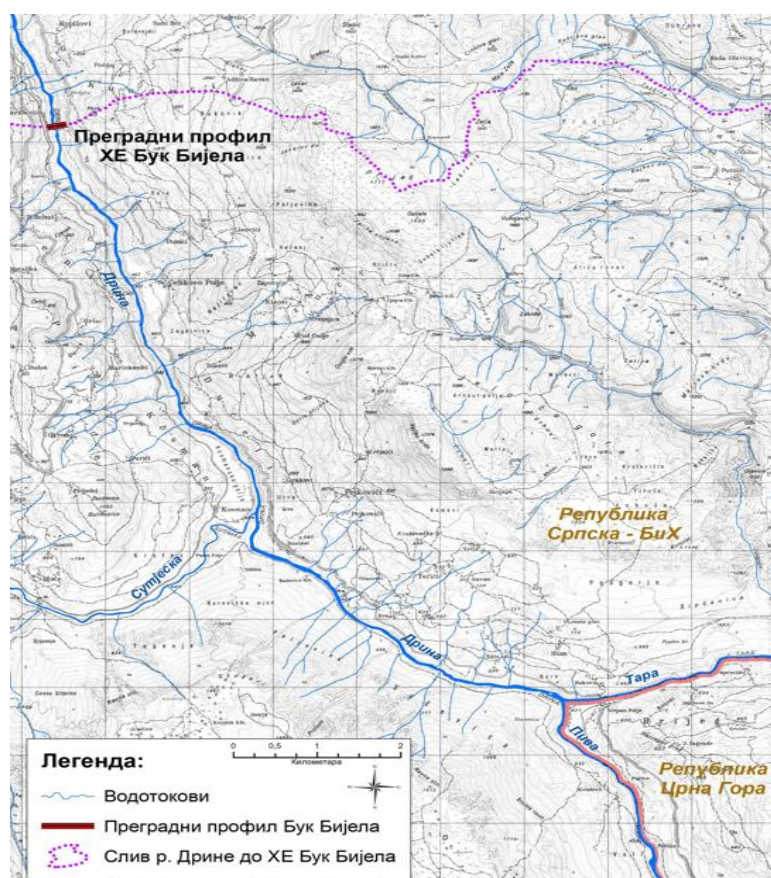
Фоча је просторно једна од највећих општина у РС и БиХ са укупном површином од 1.115 km². Према Попису из 2013. године, у Фочи живи 17.580 становника, односно густина насељености општине износи 15,8 становника по km². Фоча се налази на надморској висини између 400 m (кањонске долине, ријечне котлине и поља) до 2.386 m (планински врх Маглића), испресијецана токовима 17 ријека и ријечица, као и са 8 глацијалних језера (на планини Зеленгори са Лелијом). Са толиким бројем водотока, хидроенергетски потенцијал Фоче је најбогатији у Босни и Херцеговини, а слив ријеке Дрине је један од значајнијих неискоришћених хидропотенцијала на Балкану.

Планирана хидроелектрана је од насељеног мјеста Фоча удаљена око 11,5 km, односно на стационажи ријечног тока km. 334+550 од ушћа у ријеку Саву. Позиционирање, односно одређивање микролокације бране је предмет бројних студија и анализа, а микролокација је уочљива, јер су у више наврата извођени припремни радови на самом профилу, односно приступни путеви и градилишни објекти су већ у значајној мјери изграђени.

Положај осе бране Бук Бијела се може дефинисати координатама следеће двије тачке, а у државном координатном систему:

А (4 809 183,50 6 562 199,15); Б (4 809 261,15 6 562 534,20).

Са обје стране преградног мјеста, односно и на лијевој и на десној обали пролазе магистрални путеви Фоча – Гацко и Фоча – Никшић (слика 2.1.2). Преградно мјесто хидроелектране „Бук Бијела“ смјештено је у насељу Мјешаја (лијева обала ријеке Дрине) и наспрамно, у насељу Кундуци (десна обала ријеке Дрине). Просторне и демографске карактеристике овог подручја указују да се ради о слабо насељеној зони. У непосредном окружењу преградног профила не постоје стамбени објекти. Најближи стамбени објект налази се у насељу Мјешаја, на лијевој обали Дрине, сјеверозападно од самог преградног профила, на приближној удаљености од 400 m ваздушном линијом. Подручје предвиђене акумулације такође нема стамбених објеката. На десној обали ријеке Дрине заступљени су углавном рафтинг кампови, док је лијева обала углавном природног карактера, са израженим стрмим тереном. Стамбена изградња у нешто већем обиму присутна је низводно од преградног профила, на обалама ријеке Дрине.



Слика 2.1.2. Просторни положај преградног профила бране „Бук Бијела“

Дужина акумулације по осовини тока Дрине у Републици Српској од профила бране па узводно до Шћепан Поља, односно до границе са Црном Гором износи 11,5 km. Дужина акумулације по осовини тока ријеке Таре у Републици Српској и Црној Гори износи 0,67 km. Укупна (највећа) дужина акумулације по осовини водних токова износи 12,17 km. Ријечно корито Дрине на дијелу акумулације углавном има прав ток, без већих кривина. Корито је на цијелој дужини акумулације кањонског типа.

Највећа ширина акумулације износи око 135 m, са највећом дужином око 34 m, док укупна површина акумулације за коту нормалног успора 434 mnm износи 123,3 ha.

2.1.1 КОПИЈА ПЛАНА КАТАСТАРСКИХ ПАРЦЕЛА НА КОЈИМА СЕ ПРЕДВИЂА ИЗГРАДЊА ОБЈЕКТА ИЛИ ИЗВОЂЕЊЕ АКТИВНОСТИ, СА УЦРТАНИМ ПЛАНОМ СВИХ ОБЈЕКТА У САСТАВУ КОМПЛЕКСА

Просторни положај бране и акумулације ХЕ Бук Бијела дат је на слици 2.1.1.1 и графичком Прилогу бр.1.4. План намјене површина и организација простора Пројекта ХЕ „Бук Бијела“.



Слика 2.1.1.1. Положај бране и акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на сателитском снимку

На пројектном подручју гдје је планирана изградња објекта ХЕ „Бук Бијела“ не постоји савремени катастар са новим премјером, већ је на снази стари катастар са пописом катастарских честица које одговарају старом премјеру. У току је новелација ових подлога.

На наведеном прилогу, али и Плану парцелације (допуна Урбанистичких услова и Стручног Мишљења из 2024. године) – Прилог 1.5 (1.5.1-1.5.5) наведене су катастарске парцеле на којима се предвиђа изградња објекта или извођење активности и план објекта на тој подлози. На наведеним прилозима приказана је линија експроприације која уједно означава и границу нове парцеле, унутар које ће се налазити акумулација. Линија експроприације је на коти 437,0 mnm.

Из наведених докумената, али и увидом у посједовне листове и листове непокретности сачињен је попис парцела на којима ће се градити кључни објекти постројења, али и остали пратећи објекти (табеле 2.1.1.1 – 2.1.1.4).

Табела 2.1.1.1. Попис катастарских честица у катастарским општинама на којима ће се формирати акумулација ХЕ Бук „Бијела“, са бројевима посједовних и листова непокретности

Акумулација ХЕ „Бук Бијела“			
Р.бр.	Носилац права	катастарка честица	Посједовни лист / Лист непокретности бр.
К.О. Челиково поље			
1	Република Српска	510/10	25
2	Република Српска	1533/1	25
3	Република Српска	505/2	25
4	Република Српска	502/2	24
К.О. Хум			
1	Република Српска	1471/2	29
2	Република Српска	520/23	29
К.О. Ђурево			
1	Република Српска	657/2	38
2	Република Српска	1453/2	38
3	Република Српска	1454/2	38
К.О. Белени			
1	Република Српска	1/2	227
2	Република Српска	1/3	227
3	Република Српска	1/4	227
4	Република Српска	1504/1	227
5	Република Српска	1504/3	227
6	Република Српска	1504/4	227
7	Република Српска	1504/5	227
8	Република Српска	1518/2	227
К.О. Мјешаја			
1	Република Српска	1051/1	58
2	Република Српска	972/2	57

Табела 2.1.1.2. Попис катастарских честица у катастарским општинама на којима ће се градити ХЕ постројење ХЕ Бук „Бијела“, са бројевима посједовних и листова непокретности

Хидроенергетско постројење			
Р.бр.	Носилац права	катастарка честица	Посједовни лист / Лист непокретности бр.
К.О. Челиково поље			
1	Република Српска	1533/1	25
2	Република Српска	1533/2	25
3	Република Српска	510/11	25
4	Република Српска	505/1	25
5	Општина Фоча	502/1	24
6	Општина Фоча	502/2	24
7	Општина Фоча	502/3	24
8	Република Српска	510/1	25
9	Република Српска	505/2	25
10	Република Српска	510/10	25
К.О. Мјешаја			
1	Република Српска	1051/1	58
2	Република Српска	972/1	64
3	Република Српска	972/2	57
4	Република Српска	1051/2	57

Табела 2.1.1.3. Попис катастарских честица у катастарским општинама на којима је лоцирано стамбено насеље и привредно градилиште, са бројевима посједовних и листова непокретности

Стамбено насеље и привредно градилиште			
Р.бр.	Носилац права	катастарка честица	Посједовни лист / Лист непокретности бр.
К.О. Мјешаја			
1	Општина Фоча	964	57
2	Република Српска	965	64
3	Република Српска	972/1	64
4	Република Српска	276	64
5	Република Српска	275	64
6	Општина Фоча	273	292
7	Република Српска	274	64
8	Република Српска	277	64
9	Република Српска	280	64
10	Република Српска	971	64
11	Република Српска	279	64
12	Република Српска	278	64
13	Република Српска	970	64
14	Република Српска	968	64
15	Република Српска	969	64

Табела 2.1.1.4. Попис катастарских честица у катастарским општинама низводно од акумулације, са бројевима посједовних и листова непокретности

Низводно од акумулације			
Р.бр.	Носилац права	катастарка честица	Посједовни лист / Лист непокретности бр.
К.О. Челиково поље			
1	Република Српска	1533/2	25
2	Општина Фоча	502/1	24
3	Општина Фоча	502/3	24
4	Република Српска	510/1	25
5	Општина Фоча	502/2	24
6	Република Српска	510/11	25
7	Република Српска	505/1	25
8	Република Српска	506	25
9	Република Српска	507	25
10	Република Српска	501	25
11	Република Српска	72/4	25
12	Република Српска	504	25
13	Република Српска	72/1	25
14	Република Српска	72/2	25
15	Република Српска	72/3	25
16	Република Српска	503	25
К.О. Мјешаја			
1	Република Српска	1051/2	57
2	Република Српска	972/1	64

2.1.2 ПОДАЦИ О ПОТРЕБНОЈ ПОВРШИНИ ЗЕМЉИШТА У m² ЗА ВРИЈЕМЕ ИЗГРАДЊЕ, СА ОПИСОМ ФИЗИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА И КАРТОГРАФСКИМ ПРИКАЗОМ ОДГОВАРАЈУЋЕ РАЗМЈЕРЕ, КАО И ПОВРШИНЕ КОЈЕ ЋЕ БИТИ ОБУХВАЋЕНЕ КАДА ОБЈЕКАТ БУДЕ ИЗГРАЂЕН

На предметном подручју планирана је изградња комплекса за производњу електричне енергије - хидроелектране „Бук Бијела“, што подразумева изградњу бране, машинске зграде, акумулационог базена и евакуационог дијела (прелив и дубински испуст са сегментним уставама, слапиштем и раздјелним зидом који одваја слапиште дубинског испуста од слапишта прелива).

За потребе повећања пада хидроелектране, на дионици корита ријеке Дрине низводно од слапишта и одводне ваде, предвиђа се прокопавање корита на дужини од око 2300 m. На узводном дијелу дионице за прокопавање, предвиђа се спуштање дна за око 1,0 m. Због релативно велике дужине бране у односу на природну ширину корита, корито ће у самој зони бране бити проширено. Ширина дна прокопаног корита се од слапишта постепено смањује и прилагођава ширини корита у природном стању.

Како би се обезбиједили услови за изградњу наведених објеката хидроелектране, најприје је потребно изградити објекте за евакуацију воде за вријеме грађења (опточни тунел, низводна и узводна предбрана). Евакуација воде током извођења радова врши се кроз бетонски опточни тунел на десној обали ријеке, а након завршетка изградње бране, опточни тунел се заптива бетонским чепом. Узводна и низводна предбрана служе за заштиту темељне јаме током грађења. Узводна предбрана је бетонска, а низводна је насута, са глиеним језгром и након изградње главне бране, обје предбране се уклањају.

Детаљнији опис физичких карактеристика напријед наведених објеката система ХЕ „Бук Бијела“ је дат у тачки 2.3.1.

На локацији будућег система ХЕ „Бук Бијела“, на лијевој обали ријеке Дрине, завршени су радови на изградњи стамбених објеката за смјештај радника и особља и објеката привредног градилишта. Стамбено насеље је изграђено на платоу на коти 420 mnm, а у оквиру насеља се налазе павиљони са стамбеним јединицама, ресторан, кухиња, као и остали пратећи садржаји (амфитеатар, спортски терени и др.). Објекти привредног градилишта су изграђени на два платоа, на коти 450 mnm и коти 448 mnm. На платоу на коти 450 mnm налазе се тесарски и армирачки погон и сервисна радионица за потребе ремонта, док су на платоу 448 mnm смјештене новоизграђена управна зграда и монтажна зграда за надзор извођача.

Након изградње хидроелектране, објекти привредног градилишта ће остати у функцији хидроенергетског система, за потребе одржавања постројења. Након завршетка изградње планираних постројења и испуњења примарне функције стамбених објеката исти могу бити, у сарадњи са локалном самоуправом, стављени у функцију остварења социјалних и других неекономских интереса, под условима и на начин који ће, у складу са релевантном регулативом и актима Инвеститора, бити дефинисан према актуелним потребама локалних група, организација односно заједница чија добробит у значајној мери зависи и од активне подршке.

Поред објеката на платоу 450 mnm, пројектом је планиран простор за складиштење горива и мазива за потребе извођења радова. Такође, за потребе грађења, на градилишту су планиране двије мобилне бетоњерке, од којих је једна већ постављена на локацији на лијевој обали. Друга бетоњерка је планирана на десној обали, у близини преградног профила. Ови објекти се демонтирају након завршетка грађевинских радова.

Планирано је да се дио материјала из ископа депонује на простору десне обале Дрине, низводно око 1 km од преградног мјеста, на ријечној тераси испод пута Фоча - Никшић (кота 415-425 mnm), на подручју мјеста Копилови. Остатак материјала ће бити одложен у будућем акумулационом простору у виду стабилизације клизишта или на приступачним локацијама

између корита ријеке и магистралних путева на лијевој и десној обали, на удаљењу до 5 km од преградниог профила.

У непосредној близини будуће хидроелектране „Бук Бијела“, и на лијевој и на десној обали пролазе магистрални путеви (Фоча-Требиње и Фоча-Никшић), са којих је лако приступним путевима прићи комплексу хидроелектране. У претходном периоду, у оквиру припремних радова, изведен је значајан дио приступних и градилишних путева (приступни путеви локацији са магистралних путева на лијевој и десној обали, као и градилишни путеви који повезују до сада изграђене објекте са преградним профилем, на лијевој обали и пут од профила до локације предвиђене за депонију материјала из ископа на десној обали).

Сви објекти система се налазе изван заштитног појаса магистралног пута. Према Обавјештењу достављеном од стране ЈУ „Путеви Републике Српске“ није потребно прибављати смјернице за прикључке који су изграђени у оквиру припремних радова.

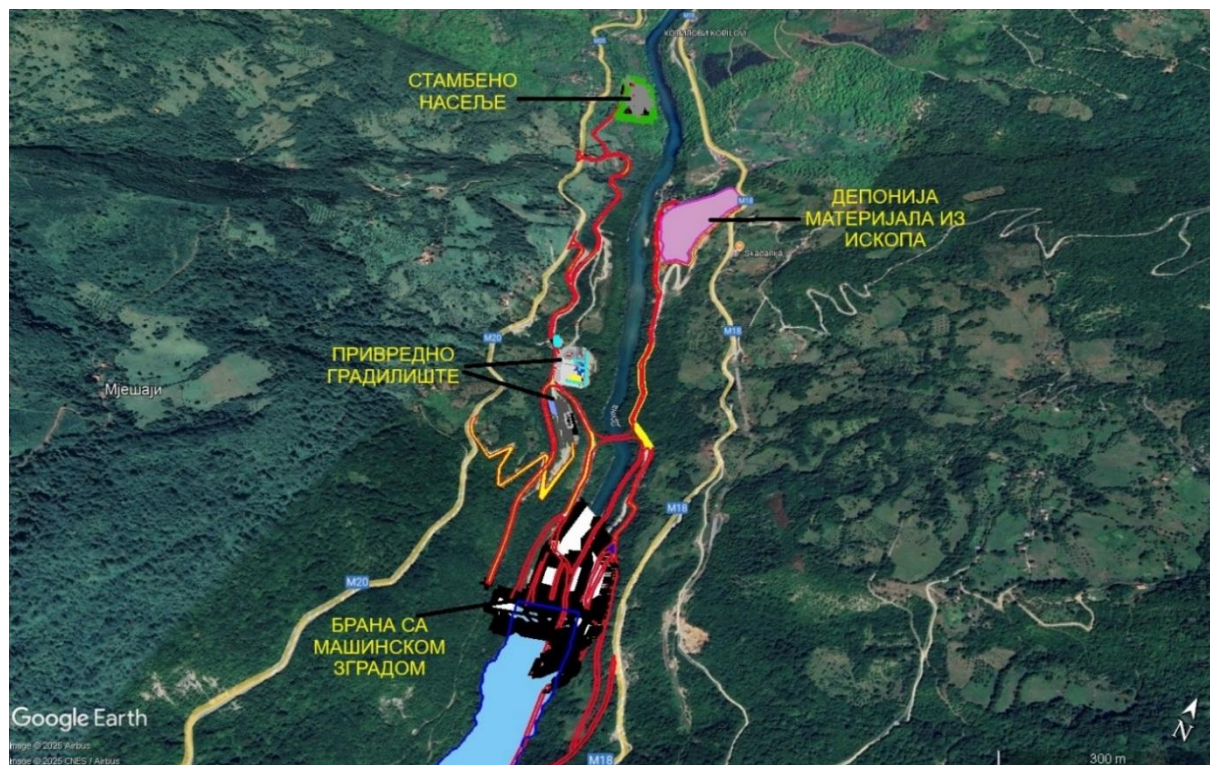
Укупна површина до сада изграђених приступних путева на локацији износи око 40.884,4 m², од којих се један дио задржава након изградње хидроенергетског система.

У склопу припремних радова, Носилац пројекта је изградио и локални сеоски пут, као обилазни пут од саобраћајнице Фоча-Требиње, за потребе локалног становништва.

Транспорт материјала из позајмишта шљунка Челиково Поље, које је од преградног профила удаљено око 3 km, планиран је трасом некадашњег сеоског пута, на који се изводи прикључак градилишног пута од преградног профила. Тренутно је овај пут непроходан, јер је услјед некоришћења зарастао у шуму, па га је потребно рашчитити и привести планираној намјени.

Како би се обезбиједили услови за несметано напредовање главних грађевинских радова, потребно је изградити и преостале потребне градилишне путеве, у укупној површини од 40.055,12 m².

На слици 2.1.2.1 дат је приказ положаја објеката будуће хидроелектране, пратећих трајних и привремених садржаја, као и приступних и градилишних путева, а у прилогу Студије је приложен картографски ситуациони приказ ових објеката (Прилог бр. 3.1).



Слика 2.1.2.1. Положај главних објеката и пратећих садржаја на предметној локацији

Подаци о површинама земљишта које ће бити обухваћене објектима и радовима током грађења и касније током експлоатације, дати су у табели 2.1.2.1.

Табела 2.1.2.1. Површина земљишта потребна током и након изградње система ХЕ „Бук Бијела“

Објекти	Површина обухваћена објектима и радовима током грађења, m ²	Површина обухваћена објектима након изградње, m ²
Акумулација	1.233.000,0	1.233.000,0
Брана са машинском зградом и евакуационим дијелом	73.798,3	32.528,1
Укупно – главни објекти	1.306.798,3	1.265.528,1
Стамбено насеље	22.622,0	22.622,0
Привредно насеље	3.874,8	3.533,9
Приступни и градилишни путеви	80.939,5	38.489,2
Депонија материјала од ископа	55.798,8	/
Укупно – пратећи садржаји	163.235,1	64.645,1
Остали радови (привремена одлагалишта материјала, санација клизишта и сл.)	сва 250.000,0	/
УКУПНО	1.720.033,4	1.330.173,2

Експропријација за раније планирану ХЕ „Бук Бијела“ са КНУ 500 mnm (кота експропријације 502 mnm) је скоро у потпуности спроведена. За ХЕ „Бук Бијела“ са КНУ 500 mnm, експрописано је 666 ha за акумулацију, додатних 153 ha и за градилиште 85,8 ha.

Изградња предметне бране „Бук Бијела“ са КНУ 434,00 mnm не захтијева додатну експропријацију земљишта, те на овом простору нема угрожених објеката.

2.1.3 РАЗЛОЗИ ЗА ИЗБОР ПРЕДЛОЖЕНЕ ЛОКАЦИЈЕ

2.1.3.1 Сажетак историјата од значаја за избор локације

Реализација хидроенергетских објеката на Дрини започела је већ 1946. године почетком градње ХЕ „Зворник“. Само је тај објекат на Дрини грађен на локацији и са параметрима који су били сагледани појединачно¹, још прије рата. Сви каснији објекти у сливу Дрине (изведени: ХЕ Бајина Башта, ХЕ Пива, ХЕ Вишеград, али и сви планирани објекти) разматрани су као дио већ оквирно сагледаног јединственог система на читавом сливу Дрине, који се заснивао на концепцији

¹ Први послеријатни хидроенергетски објекти у Србији, БиХ и Македонији грађени у оквиру тзв. Првог петогодишњег плана (хидроелектране Власина, Зворник, западноморавске, Јабланица), заснивали су се на концепцији и на локацијама које је још прије рата дефинисао академик Миладин Пећинар. Проф. Пећинар је био пројектант прве лучне бране саграђене у Југославији (ХЕ Матка на р. Треска, 1938). Обавио је пионирски посао, јер је у тадашњој Краљевини Југославији истраживао мјеста погодна за изградњу хидроелектрана и разрађивао њихове пројектне концепције. То је била драгоцену пројектну документацију, која је омогућила да се у Први петогодишњи план унесу управо ти објекти чија је концепција била већ дефинисана и расположива за детаљнију пројектну разраду.

континуирано повезаних каскада на главном току Дрине, саставницама Пиви и Тари, као и на већим притокама.

Велики допринос изучавању потенцијала слива Дрине, који је омогућио дефинисање конфигурације јединственог хидроенергетског система на том сливу дао је академик АИНС-а др Вујица Јевђевић својим истраживањима која је систематизовао у капиталном дјелу „Водне снаге Југославије”, објављеном 1955. двојезично, на српском и енглеском. То дјело је и у свјетским размјерама представљало значајан методолошки продор у анализама и систематизацијама разних категорија водних потенцијала. У том дјелу су приказани тзв. линијски потенцијали свих већих ријека Југославије, укључив и слива Дрине, са квантификањем расположивих снага на дионицама од по 5 km. То је био изванредан податак, јер су се и визуелно јасно уочавале дионице ријека са великим концентрацијама водних снага.

На поменутих приказима линијских потенцијала јасно се издвајала по величини потенцијала дионица тока Дрине и доњих токова Пиве и Таре у зони саставнице. То је јасно указивало на двије чињенице: (а) да тај дио потенцијала у зони саставнице има предност и у пројектној разради, и динамизму реализације; (б) да пројектом треба да се тражи најрационалније хидроенергетско рјешење разматрањем „чворишта Шћепан Поље” (како је тај сектор условно назван) као јединствене хидрографско-хидроенергетске пројектне цјелине. То је подразумијевало да је и хидроенергетски и економски оптимално да се читаво поменуто „чвориште” ријеши са објектом на Дрини чија би КНУ била таква да успор улази и у доње токове Пиве и Таре.

Пошто се слив Дрине налази на подручју тадашње три републике (Црне Горе, БиХ и Србије) крајем 50-тих година електропривреде и водопривреде тих република су одлучиле да се приступи изради тзв. Основног пројекта слива Дрине. Циљ је био да се сагледа јединствен систем који би на енергетски и водопривредно најповољнији начин искористио водне потенцијале читавог слива. То је био веома обиман пројектни посао, па су за његово извршење ангажована сва водећа југословенска предузећа за пројектовање и истражне радове, као и научни институти из области хидротехнике и електроенергетике. Истраживачки и пројектно су били покривени практично цијела Дрина и сви већи водотоци на њеном сливу.

Одмах на почетку израде Основног пројекта појавио се један велики проблем: идеја да се превођењем дијела воде из ријеке Таре у Морачу искористи једна велика природна погодност: концентрација пада од око 700 m на релативно кратком растојању између Таре и Мораче, која би омогућила реализацију деривационе хидроелектране „Коштаница” велике снаге од око 600 MW. То је изазвало неслагања Црне Горе, која је то предлагала, са низводне двије републике, које су се противиле том превођењу вода из слива у други слив, које би умањивало производне могућности свих низводних хидроелектрана на Дрини. Одлучено је да се настави са пројектовањем и разрадом и те варијанте са ХЕ Коштаница, али да сви објекти на Дрини наставе да се разматрају и пројектују са протоцима у условима природног течења. Након тога би се децидно квантификовале производне могућности за обје варијанте: (а) за природни ток воде р. Таре, (б) за случај превођења дијела воде из р. Таре у Морачу, при чему су разматране двије подваријанте са разним количинама превођења, $16 \text{ m}^3/\text{s}$ и $22 \text{ m}^3/\text{s}$. Пошто проблем превођења уопште није утицао на концепт планирања објеката на Дрини, неће се овдје даље разматрати.

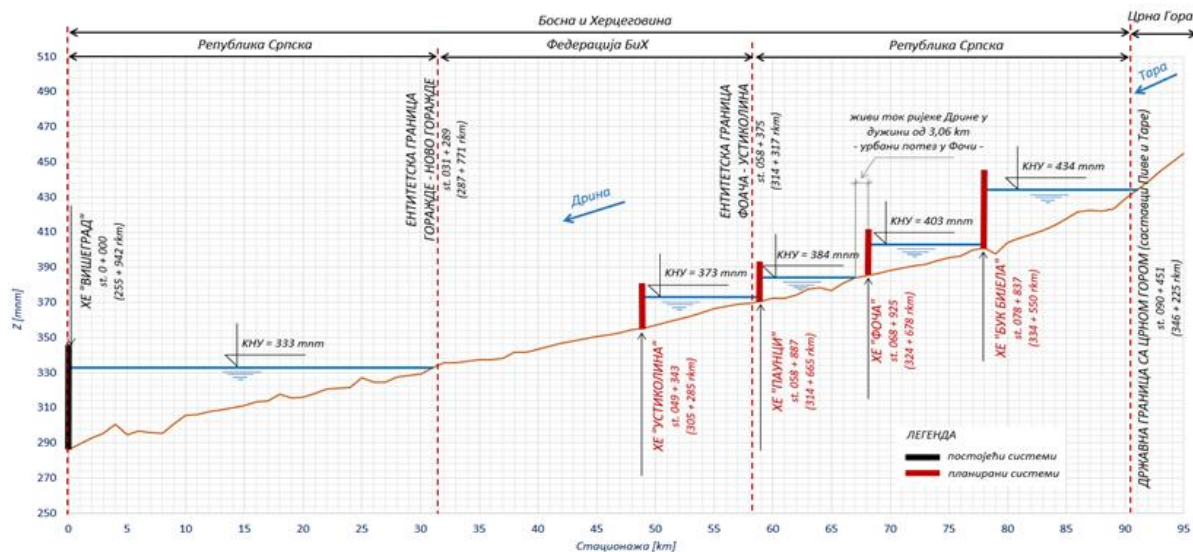
2.1.3.2 Концепција хидроенергетског рјешења Дрине у зони саставнице и на доњим токовима Таре и Пиве

Већ је напоменуто да је хидрографска цјелина Дрине у зони саставнице и на доњим токовима Пиве и Таре рјешавана као јединствена хидроенергетска цјелина, јер је тако остварено оптимално рјешење. Поменуто „чвориште Шћепан Поље” је уз обострану тадашњу сагласност одговорних органа двије републике, Црне Горе и БиХ ријешено системом од три акумулационе хидроелектране: • ХЕ Мратиње на Пиви (касније назване ХЕ Пива) са тачно дефинисаном локацијом, коју су детерминисале искључиво топографија кањона Пиве и квалитет стијенских

маса, са КНУ = 675 mnm; • ХЕ Бијели Бријег на р. Тари, са КНУ = 660 mnm; • ХЕ Бук Бијела са котом нормалног успора КНУ = 500 mnm која је одабрана тако да ката горње воде те акумулације буде доња вода ХЕ Пива и ХЕ Бијели Бријег. Запажа се да је на тај начин најповољније био искоришћен хидроенергетски потенцијал „чворишта Шћепан Поље“ једним објектом који користи највећи дио потенцијала у зони саставнице. Та концепција је ушла касније у Основни пројекат Дрине, и била је полазиште за сва даља пројектовања и изградњу ХЕ Пива. Управо због те концепције, по којој ће ХЕ Бук Бијела имати улогу компензационог базена за ХЕ Пива, који ће јој обезбиједити потпуно слободан и неусловљен вршни рад, на ХЕ Пива је предвиђен и изграђен и доњи водостан, који је обезбјеђивао заштиту од водног удара у свим могућим нестационарним режимима рада те хидроелектране.

Године 2004. дошло је до великог заокрета у погледу концепције конфигурације система у том дијелу система. Црна Гора је усвојила Декларацију о заштити ријеке Таре, чиме је онемогућена реализација ХЕ Бук Бијела по до тада усаглашеној варијанти, а 2007. је на јавној расправи био Приједлог Просторног плана Црне Горе којим није предвиђена изградња акумулација и хидроенергетских објеката на ријеци Тари. Пошто се ради о драгоцјеном хидроенергетском потенцијалу, то је довело до израде Студије из 2009. године, којом су анализирани могућности искоришћења потенцијала Горње Дрине у тим новим околностима, без утицаја на подручје у Црној Гори (узводно од Шћепан Поља). У оквиру одговарајуће Студије анализирани су три локације објеката на Дрини: „Бук Бијела“, „Фоча“ и „Паунци“. Као објекат из Основног пројекта може се третирати и ХЕ Устипрача, која је у цјелости на територији ФБиХ, јер је то технички гледано недјељива каскадна цјелина. Измијењене су ката успора, ката круне бране и диспозиција ХЕ Бук Бијела у складу са врло битним пројектним условом, који је произашао из захтјева да будућа акумулација својим успором (цитат) „не ремети природан режим на граничном профилу Шћепан Поље и то при средњем вишегодишњем протицају ријеком Таром ($70 \text{ m}^3/\text{s}$) и при протицају ријеком Пивом који одговара инсталисаном протицају ХЕ „Пива“ ($240 \text{ m}^3/\text{s}$)“. На тај начин је дефинисана нова ката нормалног успора на ХЕ Бук Бијела КНУ = 434 mnm. Та битна пројектна измјена није утицала на локацију профила бране и објекта ХЕ Бук Бијела, јер је он већ био дефинисан као најповољнији.

Каскада је ријешена тако да су успори континуирани (горња вода низводне ХЕ је доња вода узводне електране), а логика њеног рада је да је оптимално да све ХЕ раде „у такту“, спрегнуто, користећи могућности дневног регулисања најузводније ХЕ Бук Бијела. Тако усклађен рад је и енергетски и економски најпожељнији. На слици 2.1.3.2.1 је приказан тај дио тока Дрине, са планираним постројењима и изведеном ХЕ Вишеград.



Слика 2.1.3.2.1. Уздужни профил постојећих и планираних интегралних водопривредних система у Босни и Херцеговини на птезу „Горње Дрине“ у Републици Српској и Федерацији БиХ (ХЕ Устиколина)

Дио тока Дрине од исклињавања успора од ХЕ Вишеград (КНУ = 333 mpm), непосредно узводно од ентитетске границе РС и ФБиХ - па до постројења ХЕ Устиколина, који је у цјелини на подручју ФБиХ - није још плански разматран. Међутим, и тај потез Дрине ће свакако бити у категорији искористивог потенцијала, са објектима чији се успор одржава искључиво у основном кориту, при чему треба имати у виду следеће чињенице: (а) већ постоји развијена врло ефикасна, рационална типизирана опрема за агрегате и за врло мале падове; (б) пошто ће узводна каскада највећим дијелом радити „у такту“, као технолошка производна цјелина, то омогућава да се и објекти на, сада још увек плански неразматраном потезу Дрине, укључе у тај начин рада, што ће повећавати ефективност каскадне цјелине у тако спрегнутом начину коришћења.

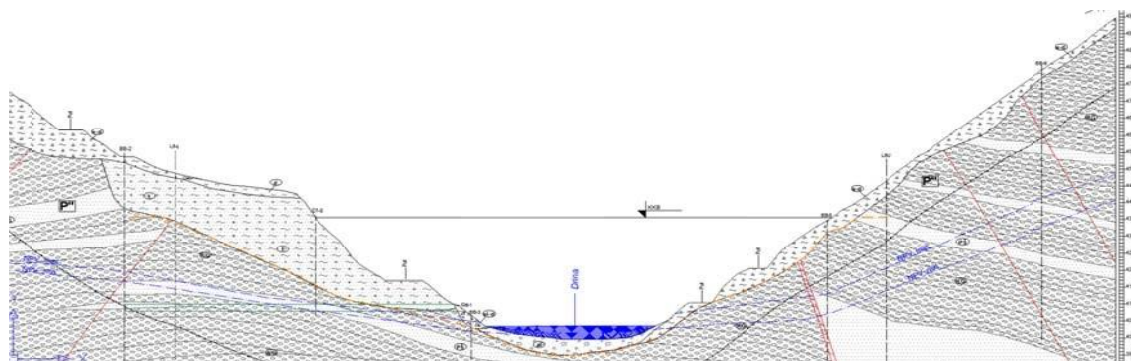
2.1.3.3 Избор локације ХЕ Бук Бијела

2.1.3.3.1 Геолошко-морфолошки и социјални аспекти избора локације

Избор локације ХЕ Бук Бијела био је предмет подробнијих истраживања од самог почетка рада на Основном пројекту Дрине. Избор конкретне локације бране и прибранског постројења одабран је одговарајућим истражним радовима и симултаним разматрањем потеза горњег тока Дрине по више важних критеријума и показатеља:

(а) Морфологија дионице тока. Постојења прибранских хидроелектрана су доста осјетљива на правац тзв. наструјавања тока ријеке на решетке захватних грађевина². Тај критеријум – што управније наструјавање на решетке водозавата - био је лако остварив јер је Дрина на том потезу без већих кривина. Тражена је и нађена довољно дугачка права узводна дионица код које постоје сви морфолошки и хидраулички услови да наструјавање тока Дрине буде што управније на захватне грађевине. Ријечно корито на овом дијелу има прав и правилан ток са малим сужењем на локацији постојећег „Бејли“ моста, који је на око 40 m узводно од локације осе бране. Природна кота дна у зони профила је око 400 mpm.

(б) Морфологија профила на коме треба смјестити објекте бране и електране, као и пратеће објекте за скретање ријеке у фази грађевина. То захтијева по потреби и итеративну анализу, јер је остварење тих захтјева условљено диспозицијом хидрочвора „брана-електрана“. Наиме, профил не треба да буде превише узак, већ треба ширином да омогућава да се у њега могу нормално смјестити сви планирани објекти прибранског постројења. Међутим, профил не треба да буде ни превише широк, јер би то захтијевало непотребно дугачак дио гравитационе бетонске бране којим се формира преградни објекат. У том погледу ситуација је на дефинисаном мјесту релативно повољна. Ширина ријечног корита на локацији бране је око 45 m. Ширина профила на коти нормалног успора од 434 mpm, износи око 135 m. Нагиб падина ријечних обала са десне стране је приближно 35 до 40°, док је са лијеве стране тек мало блажи 30 до 35°. Попречни профил на локацији осе бране дат је на слици 2.1.3.3.1.1.



Слика 2.1.3.3.1.1. Попречни профил на локацији осе будуће бране са уцртааном линијом круне бране (поглед низводно)

² На ХЕ Ђердап 2 се показало да је правац наструјавања тока на решетке захватних грађевина врло битан за производне перформансе агрегата. Вршена су сложена мјерења која су показала да тај правац релевантно утиче на коефицијенте корисног дејства турбина.

(в) Геолошки услови и квалитет стијенске масе у ширем профилу објекта. Геотехнички услови у широј зони профила објекта - бране, електране и објекта за скретање ријеке у фази грађења - од великог су значаја при избору профила објекта, па је томе још током истражних радова у оквиру Основног пројекта, а и у каснијим фазама пројектовања посвећена дужна пажња.

Основни стијенски комплекс на мјесту бране „Бук Бијела“ изграђен је од пермских седимената - конгломерата и пјешчара. Конгломерати су формирани од зрна кречњака, гнајсева и шкриљаца са силицијским или глиновитим везивом и углавном су банковите текстуре. Пјешчари су црвене боје, такође садрже силицијско или глиновито везиво и немају преовлађујућу текстуру. Они су банковити, слојевити али и листастии када попримају својства шкриљавих пјешчара.

Преградно мјесто објекта налази се на тјемени антиклинале и ријеком Дрином је усјечено у пермске седименте. Због антиформе, положај пермских седимената на боковима бране је различит тако да слојеви конгломерата и пјешчара, који су заступљени у неправилном наизмјеничном смјењивању имају нагиб према страни кањона. Поред дринског расједа који прати корито ријеке, најзначајнија расједна зона на преградном профилу бране је на лијевој обали. Од корита ријеке, око 200 m узводно од преградног профила, ова зона се распростире у правцу СЗ-ЈИ, има изломљен и стрм пад под углом од око 80° и ширине је 2-8 m. Током истраживања је закључено да се, у зависности од степена тектонске оштећености односно испуцалости и распаднутости, пермски седименти на преградном профилу бране могу сврстати у 3 инжењерско-геолошке средине што је оцијењено као прихватљиво за објекат оваквих карактеристика.

У приповршинској зони терена заступљени су јаче испуцали и деградирани пермски седименти у којима преовлађују конгломерати. Пошто ријечна тераса има дебљину 30-40 m, а елувијално-делувијални покривач је око 10 m, дубина залијегања пермских седимената испод површине терена је различита. На десној обали и у зони корита ријеке појављују се већ на дубинама од око 5 m. Дебљина ове инжењерскогеолошке средине је на лијевом боку бране 25-35 m, у зони корита ријеке је око 15 m а на десном боку бране је 10-15 m.

Водопропусност пермских седимената у директној је зависности од степена њихове испуцалости и деградираности. У том смислу, генерално се може констатовати да расподјела водопрпусности основног стијенског комплекса има извјесну правилност и законитост. Водопропусност конгломерата и пјешчара већа је на боковима бране, на дијеловима терена изнад коте ~450 mm и постепено се смањује са дужином и у смјеру ка кориту ријеке. Расједна зона на лијевом боку бране одликује се пукотинско-интергрануларном порозношћу. Процењује се да има велику водопропусност. Ипак, на самом преградном профилу ова зона удаљена је око 100 m од лијевог бока бране тако да нема утицај на стабилност бране.

На основу резултата свих изведених истражних радова генерално се процењује да су хидрогеолошки услови на предвиђеном преградном профилу бране повољни у смислу да се примјеном адекватних антифилтрационих мјера губици воде кроз преградни профил могу смањити до прихватљивих вриједности.

(г) Социјални аспекти - расељавање. Социјални аспекти и проблеми расељавања имају утицај само на макролокацију бране и хидроелектране, али немају утицај на тачан избор микро положаја преградног профила. Што се макро локације тиче, положај бране је добро одабран – узводно од насеља у зони града Фоче. Овде је повољна околност што се ради о доста дубокој клисурастој долини тока Дрине у којој нису постојали иоле повољни услови за развој насеља. Туристичка рафтинг насеља која у детаљно обрађена у овој Студији немају утицаја на избор локације. Сви ти туристички објекти су саграђени на већ експроприсаном земљишту, имају ограничене привремене дозволе које се морају обнављати, и уколико се налазе у зони успора морају се уклонити и/или премјестити на коту која је изван могућих утицаја успора и изван будућих граница „водног земљишта“ чије ће границе бити прецизно дефинисане дуж обалне зоне новоформиране језерске акваторије.

(д) Положај путева у зони бране и планиране акумулације. Положај путева у зони објекта и будуће акумулације је такође од утицаја у процесу избора. Нису пожељне локације код којих су путеви тако висински лоцирани да их треба одмах измијештати. У том погледу ситуација је повољна. Са обје стране бране, односно и на лијевој и на десној обали пролазе се магистрални путеви. Наведени путеви су лоцирани високо у односу на коту круне бране и то, на лијевој обали на коти од око 545 mnm, и на десној обали на коти од око 505 mnm. Приступни путеви са наведених магистралних путева се могу извести, али због велике денивелације је потребна њихова нешто већа дужина. У току изградње и касније у експлоатацији, биће могуће прићи брани са приступног пута предвиђеног на лијевој обали.

На основу свих наведених разматрања, која су била битна за избор локације профила објекта ХЕ Бук Бијела може се закључити да је локација јединственог објекта бране са евакуационим органима и постројења електране Бук Бијела добро одабрана, након одговарајућих истражних радова, као и разматрањем наведених критеријума и показатеља. Објекат је лоциран у кориту ријеке Дрине на стационажи ријечног тока km 334+550, око 11,6 km узводно од моста код кланице у зони града Фоче, а на око 11,5 km од састава Пиве и Таре у Шћепан Пољу, значи, од границе Црне Горе и БиХ. Подужна оса бране постављена је управно на ток ријеке.

2.1.3.3.2 Избор локације с аспекта утицаја на животну средину

Процјена изабране локације за реализацију предметног пројекта са становишта утицаја на животну средину је извршена на бази сљедећих индикатора који имају високу предиктивну вриједност за вјероватне неповољне утицаје на животну средину (и повезане друштвене утицаје):

А. Површина акумулације

Подручје које се плави ради формирања акумулације представља један од кључних фактора приликом процјене еколошких и друштвених утицаја хидроенергетских објеката. Према глобалним показатељима, просјечна заплављена површина за велике хидроелектране износи око 60 ha по 1 MW инсталисане снаге. Са становишта заштите животне средине, пожељно је да овај однос буде значајно смањен приликом планирања нових постројења.

Изградњом бране „Бук Бијела“ на коти 434,00 mnm и формирањем акумулације, предвиђено је плављивање површине од 60,3 ha. У односу на инсталисану снагу електране, ова вриједност износи 0,51 ha/MW, што је више десетина пута мање од свјетског просјека.

Овај показатељ недвосмислено указује да ће планирана акумулација захватити изузетно малу површину земљишта, прије свега захваљујући чињеници да је локација акумулације позиционирана у кањонском дијелу тока ријеке Дрине. Такав морфолошки положај чини рјешење повољним са аспекта просторне ефикасности, минимизирајући негативне утицаје на природне ресурсе и околно становништво

Б. Средње вријеме задржавања воде током нормалног рада

Средње вријеме задржавања воде током нормалног рада је веома корисно у процјени степена до којег ће акумулација имати дугорочне проблеме са квалитетом воде. Ниме, краће задржавање воде у акумулацији указује на већу циркулацију и бољу оксигенацију. Вријеме задржавања воде у акумулацији се израчунава као функција запремине акумулације и средњег протока. Када је у питању предметна акумулација, корисна запремина акумулације износи $11 \times 10^6 \text{ m}^3$, а средњи проток варира, с обзиром да су постојећи хидролошки услови поремећени ради изградње ХЕ Пиве и износи:

- Q_{sr} Пива + Q_{sr} Тара + Q_{sr} Сутјеска³ ($Q = 156,8 \text{ m}^3/\text{s}$) вријеме задржавања је 0,81 дана, односно око 19 сати и 30 минута
- Један агрегат ХЕ Пива + Q_{sr} Тара + Q_{sr} Сутјеска ($Q = 171,2 \text{ m}^3/\text{s}$) вријеме задржавања је 0,74 дана, односно око 17 сати и 50 минута
- Два агрегата ХЕ Пива + Q_{sr} Тара + Q_{sr} Сутјеска ($Q = 251,2 \text{ m}^3/\text{s}$) вријеме задржавања је 0,51 дана, односно око 12 сати и 10 минута
- Три агрегата ХЕ Пива + Q_{sr} Тара + Q_{sr} Сутјеска ($Q = 331,2 \text{ m}^3/\text{s}$) вријеме задржавања је 0,38 дана, односно око 9 сати и 13 минута
- Q_{err} (Q_{err} ХЕ Бук Бијела = $22,2 \text{ m}^3/\text{s}$) вријеме задржавања је 5,73 дана, односно око 137 сати и 38 минута
- Један агрегат ХЕ Пива + Q_{min} Тара + Q_{min} Сутјеска ($Q = 88,84 \text{ m}^3/\text{s}$) вријеме задржавања је 1,43 дана, односно око 34 сати и 23 минута
- Један агрегат ХЕ Пива + Q_{min} Тара + Q_{min} Сутјеска ($Q = 90,00 \text{ m}^3/\text{s}$) вријеме задржавања је 1,41 дана, односно око 33 сати и 57 минута.

Према претходним подацима, најкраће вријеме задржавања воде у акумулацији је 9 сати и 13 минута, а најдуже 19 сати и 30 минута. Наведени периоди задржавања воде у планираној акумулацији су задовољавајући с аспекта очекиваног садржаја раствореног кисоника у води, ако се узму у обзир резултати истраживањ Вупеа и сар (2012.) којима је утврђено да се низак ниво отпопљеног кисеоника јавља када је дубина резервоара већа од 15 m и запремина већа од $61 \times 10^6 \text{ m}^3$, излазна снага већа од 10 MW, а вријеме задржавања дуже од 10 дана.

Ц. Поплављена биомаса

Поплављена биомаса се обрачунава у тонама по хектару на основу процента покривености различитих типова вегетације на подручју акумулације. За добар квалитет воде у акумулацијама, бране би требало да буду сведене на минимум плављење шума (које имају висок садржај биомасе). Плављење аутохтоних шума такође утиче на биодиверзитет и ослобађа гасове стаклене баште.

Површине под вегетацијом које ће бити потопљене формирањем акумулације су сљедеће:

- Шума 55,26 ha
- Ниско растиње 0,54 ha
- Травнате површине, ливаде или пашњаци 1,4 ha.

Током формирања акумулације ХЕ Бук Бијела, највећим дијелом ће се плавити листопадна шума, која ће бити уклоњена из зоне акумулације прије пуњења акумулације. Међутим, остаће подземни дио стабала шуме који ће након потапања бити изложен подводном распадању и на тај начин утицати на квалитет воде. Надземни дио ниског растиња ће се такође уклонити из зоне акумулације, док ће и подземни и надземни дио травнате вегетације бити потпољен.

Према *IPCC 2006 Guidelines i European Forest Institute*, подземна биомаса листопадних шума се креће у опсегу од 150-300 t/ha, ниског растиња 40-100 t/ha, травнате вегетације 6-10 t/ha. Имајући у виду површине под шумом, ниским растињем и травнатом вегетацијом у зони акумулације, потопљена биомаса се креће у опсегу од 8319 до 16646 тона.

Потапањем одређене количине биомасе за потребе формирања акумулације, долази до измјене у квалитету воде унутар акумулације, као и у одређеној мјери низводно од бране услјед биоразградње органске материје. Најзначајнији утицај очекује се у почетном периоду након пуњења акумулације, када се услјед разградње органске материје јавља повећана потрошња раствореног кисеоника у доњим слојевима воде. То може резултирати привременим смањењем концентрације кисеоника. Међутим, значајно ублажавајући фактор у овом случају јесте чињеница да ће већи дио дрвне биомасе бити уклоњен прије почетка пуњења акумулације, чиме се минимизира укупна количина органске материје која би могла бити подложна

³ Подаци из Регионалне хидролошке студије слива горње Дрине: Q_{sr} Пива = $65,6 \text{ m}^3/\text{s}$, Q_{sr} Тара = $77,3 \text{ m}^3/\text{s}$, Q_{sr} Сутјеска = $13,9 \text{ m}^3/\text{s}$

разградњи. Додатно, на планираној локацији карактеристична је релативно ниска температура воде ријеке Дрине. Хладна вода има два кључна ефекта:

- успорава биолошке и микробиолошке процесе разградње органске материје, чиме се смањује интензитет потрошње кисеоника;
- омогућава већу растворљивост кисеоника у односу на топлије воде, што доприноси очувању повољног нивоа кисеоника у акумулацији.

Сходно наведеном, може се закључити да ће утицај биоразградње потопљене биомасе на квалитет воде у акумулацији бити привременог и ограниченог карактера. Ниска температура воде представља природни фактор који значајно ублажава потенцијалне негативне ефекте и доприноси очувању еколошке стабилности у акумулацији и низводном дијелу ријеке.

Д. Дужина ријеке

Да би се очувао водени и приобални биодиверзитет (укључујући ријечне шуме), положај локације брана треба да минимизира дужину (километре) ријеке (главни водоток плус притоке) заробљене акумулацијом (мјерено током периода великих вода). Дужина планиране акумулације од 11,5 km по осовини ријеке Дрине, представља 17,5% дужине ријеке Дрине од ушћа до репа акумулације ХЕ Вишеград, што значи да ће изградњом предметне ХЕ знатна дужина ријеке Дрине задржати свој природни ток до прве постојеће акумулације која је на територији општине Вишеград. Акумулација ХЕ Бук Бијела незнатно улази у притоку Сутјеску и то 2,5% укупне дужине ријеке Сутјеске, док ће преостали дио ове ријеке остати у потпуности у природном режиму течења

Сходно наведеном, може се закључити да ће изградњом ХЕ „Бук Бијела“ бити задржана значајна дужина ријеке и њених притока у природном стању, што доприноси очувању воденог и приобалног биодиверзитета и смањује укупни еколошки утицај пројекта.

Ф. Број низводних притока

Што више притока низводно од бране, то боље, у смислу одржавање приступачног станишта за миграторне рибе, природни режим плављења за ријечне екосистеме, и унос хранљивих материја или седимента потребних за високу биолошку продуктивност ушћа. Директно у акумулацију ХЕ Бук Бијела, присутна је једна притока, а то је ријека Сутјеска. Бројне су притоку ријек Дрине низводно од преградног профила до ХЕ Вишеград, како кроз Федерацију БиХ, тако и кроз Републику Српску. Укупан број притока у ријеку Дрину од преградног профила ХЕ Бук Бијела до акумулације ХЕ Вишеград износи 15, а то су: Бјелава, Бистрица, Ћехотина, Јошаница, Биротички поток, Сусјешни поток, Колина, Косовска ријека, Осаница, Огличевска ријека, Одска ријека, Јањина/Саставци, Подхрањски поток, Ријека, Старац. На основу наведеног, може се закључити да је хидролошка повезаност ријеке Дрине са бројним притокама низводно од ХЕ „Бук Бијела“ значајан позитиван фактор, јер обезбјеђује дугорочну одрживост ријечних екосистема, стабилност популација водених организама и континуитет биолошке продуктивности у сливу.

Г. Вјероватноћа стратификације акумулације

Стратификација у резервоару настаје када је горња зона језера (епилимнион) термички подијељена од дубље зоне (хиполимнион); овај други постаје стагнирајући и недостаје му раствореног кисеоника (анаеробни), због чега је неприкладан за већину водених животиња. Брза процјена тенденција стратификације у резервоару се може добити са дензиметријским Фрудовим бројем (F).

F се може израчунати као:

$$F = 320 \frac{L Q}{D V}$$

гдје су:

L = дужина акумулације

D = средња дубина акумулације

Q = средњи доток воде

V = запремина акумулације.

Ако је F мањи од 1, очекује се нека стратификација, озбиљност који се повећава са мањим F, висок ризик од стратификације – вода остаје слојевита, слабо се мијеша, што доводи до анаеробних услова. Када је F већи од 1, стратификација није вјероватна, мала вјероватноћа стратификације – добро мијешање слојева, бољи квалитет воде.

Q (m ³ /s)	F (-)	
	D = 10 m	D = 30 m
22,2	0,7	0,2
80	2,7	0,9
88,84	3,0	1,0
90	3,0	1,0
156,8	5,2	1,7
171,2	5,7	1,9
251,2	8,4	2,8
331,2	11,1	3,7

За случајеве средњих вода добијено је $F > 1$, вода има довољно динамике (протока и мијешања) да спријечи дужу стагнацију и формирање слојева, док је у маловођу тај износ мањи уколико не ради ХЕ „Пива“, што се веома ријетко дешава. Сходно наведеном, неће доћи до температурне стратификације акумулације ХЕ Бук Бијела. Овај аспект је од посебног значаја, јер обезбјеђује равномјерну дистрибуцију кисеоника и хранљивих материја у воденој маси, што доприноси очувању еколошке стабилности и смањује ризик од деградације квалитета воде.

Х. Корисни вијек трајања акумулације

Корисни вијек трајања акумулације је очекивани број година прије него што се у потпуности заврши мртво складиштење акумулације испуњена, тако да даља седиментација смањује складиштење у живо и смањује производњу електричне енергије. Мртво складиште обухвата сву воду из акумулације испод нивоа довода за турбине бране; сва вода на или изнад овог нивоа уноса је дио живог складишта. Корисни вијек трајања акумулације је функција мртвог складиштења и оптерећења ријечним седиментима и представља добар показатељ релативне одрживости производње електричне енергије; варира од мање од десет година прије него што се мртво складиште попуни потенцијално хиљадама година. Генерално, акумулације са најдужим корисним вијеком трајања су релативно дубоке и смјештене на ријекама са малим оптерећењем наноса. Одржавање ниског оптерећења седимента током времена обично захтијева добро управљање сливовима. Према резултатима приказаним Пројекту „Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“, Књига 5 и Књига 11, Извјештај о ерозионим процесима и наносу у сливу и антиерозионим радовима у сливу, Stucky, 2011.“, дате су и основне карактеристике везане за нанос и засипање будућих акумулација, те се у истој наводи вијек трајања акумулације 36 год. С обзиром да се на располагање са поузданим прогнозама динамике засипања акумулација, логично би било разматрање два сценарија процеса засипања акумулационог простора. Оптимистички сценарио засипања акумулације ХЕ „Бук Бијела“: смањење запремине после 30 година за 40%; смањење запремине после 50 година за 60%. Песимистички сценарио засипања акумулације ХЕ „Бук Бијела“: смањење запремине после 30 година за 50%; смањење запремине после 50 година за 80%. Иако оптимистички и песимистички сценарији показују значајне разлике у динамици губитка запремине, заједничко је да ће ефикасно управљање сливом и примјена антиерозионих

мјера бити од пресудне важности за продужење вијека трајања акумулације и одрживост производње електричне енергије.

И. Приступни путеви

Тамо гдје су ризици изазвани крчењем шума високи, локација пројекта треба да минимизира километре потребне за нове или побољшане приступне путеве који пролазе кроз или у близини природних шума. На локацији бране, у досадашњем периоду изграђени су приступни путеви у дужини од 5,8 km, а за потребе изградње потребно је изградити још 4,7 km приступних путева. Имајући у виду да је на локацији бране присутна углавном изданачка шума, досадашња изградња, као и планирана изградња приступних путева неће захватити подручја са очуваним природним шумама. Сходно томе, може се закључити да изградња и одржавање приступне инфраструктуре неће имати значајни негативан утицај на шумске екосистеме, те да је ризик од крчења природних шума минималан.

Ј. Лица која захтијевају пресељење

Одређивање локације бране генерално треба да тежи да минимизира број појединца или домаћинства којима је потребно пресељење са земљишта захваћеног акумулацијом и комплементарним грађевинским радовима. Корисна мјера за повезивање трошкова пресељења са хидроенергетским бенефицијама је однос људи расељених по мегавату. Изградња предметне хидроелектране не захтијева физичко пресељење становништва, што ову локацију чини повољном са друштвеног аспекта. Изостанак расељавања значи да ће се избјећи негативни ефекти који су иначе уобичајни код изградње хидроенергетских објеката – попут нарушавања социјалних веза у заједници, губитка имовине, потребе за компензацијама или ризика од социјалних конфликта. Такође, овај аспект доприноси повећању прихватљивости пројекта у локалној заједници, с обзиром на то да се становништво неће суочавати са директним губицима својих домаћинстава и имања. На тај начин, друштвени бенефити изградње електране (попут нових радних мјеста, инфраструктурних побољшања и локалних прихода) остају наглашени, док се истовремено елиминишу једни од најчешћих социјалних трошкова.

К. Погођена критична природна станишта

Важно је знати број локација и хектара критичних природних станишта која би била изгубљена због плављења, позајмишта или других компоненти пројекта. Критична природна станишта обухватају постојећа и званично предложена заштићена подручја, као и незаштићена подручја од познатог великог значаја за очување биодиверзитета. Хидроелектране не би требало да проузрокују значајан губитак или деградацију критичних природних станишта. С друге стране, неки пројекти хидроелектрана имплицирају веома важне могућности очувања обезбјеђујући снажну оправданост (смањење наноса) и финансијска средства потребна за заштиту природних станишта у горњем сливном подручју.

Акумулација ХЕ „Бук Бијела“ се не налази у заштићеном подручју природе, нити у подручју које је званично предложено за заштиту. Будућа акумулација ХЕ Бук Бијела једним дијелом заузима рубни појас потенцијалног Natura 2000 подручја Маглић-Волујак-Зеленгора, односно лијеву обалу ријеке Дрине од ушћа Пиве и Таре до ушћа ријеке Сутјеске у акумулацију. Површина наведеног потенцијалног Natura 2000 подручја која ће бити потопљена акумулацијом износи 10,44 ha, при максималном успору акумулације од 434 mm. Наведена површина акумулације чини 0,022% површине потенцијалног Natura 2000 подручја, те се може констатовати да формирање акумулације неће значајно утицати на потенцијално Natura 2000 подручје.

Л. Разноликост и ендемизам рибљих врста

Разноврсност рибљих врста је број врста познатих са подручја пројекта, укључујући локацију бране и локацију акумулације, као и низводна зона утицаја пројекта. Ендемизам врста риба је број аутохтоних врста познатих само на пројектном подручју, или ријечног система у коме се пројекат налази, и нигдје друго на Земљи. Бране су еколошки мање штетне ако природно утичу на ријеке са

ниским диверзитетом и ендемизмом аутохтоних врста риба. Ријечни сегменти са угроженим врстама риба који се не налазе нигде друго, требало би да се класификују као критична природна станишта и, идеално, требало би да добију трајну заштиту од брана или других потенцијално штетних грађевинских радова. На локацији бране и акумулације ХЕ Бук Бијела нема ендемских врста ихтиофауне. Угрожене врсте по националној и међународној класификацији, а које се налазе на предметној локацији, поточна пастрмка (*Salmo labrax*) и младица (*Hucho hucho*), нису ексклузивно ограничене на дио тока који ће бити потопљен, што смањује ризик од губитка биолошке разноврсности. Посебан позитиван аспект представља чињеница да ће ријека Тара, као једна од значајнијих притока, остати у истом стању и након изградње, са директним уливом у новоформирану акумулацију. Због свог морфолошког и хидролошког карактера, Тара представља повољно станиште за мријест и рани развој салмонидних врста, као што су поточна пастрмка (*Salmo labrax*) и младица (*Hucho hucho*), те ће на тај начин одиграти компензациону еколошку улогу у оквиру новонастале хидролошке структуре.

М. Погођена културна добра

Показатељ културног значаја подручја које ће бити поплављено (или на други начин погођено пројектом) је број (по врсти) културних (археолошких, историјских, палеонтолошких или вјерских) објеката или локалитета. Важно је размотрити да ли се културно добро на локацији пројекта може сачувати (потпуно, дјелимично или никако). Изградњом бране ХЕ Бук Бијела и формирањем акумулације, неће бити потопљена или уништена идентификована културна добра у пројектном подручју.

На основу горе разматраних индикатора, може се констатовати да је планирана локација ХЕ Бук Бијела за већину индикатора повољна, с обзиром на:

- малу површину локације
- мали губитак природних станишта
- малим угроженим воденим биодиверзитетом, односно без ендемичних врста ихтиофауне,
- дубок акумулациони резервоар
- много низводних притока
- незнатно заузимање станишта потенцијалног Natura 2000 подручја, и без плављења културно-историјског и природног наслеђа.
- без формирања стратификација у акумулацији
- кратким временом задржавања воде.

Утицај биоразградње потопљене биомасе на квалитет воде биће привремен и ограничен, док ниска температура воде природно ублажава потенцијалне негативне ефекте, доприносећи очувању еколошке стабилности акумулације и низводног тока.

За избор локације за изградњу хидроенергетских постројења, са аспекта подручја које ће бити поплављено, веома је важан компромис између еколошких и друштвених циљева што подразумева сљедеће:

- релативно дивља поручја са значајним природним стаништем, али с малим бројем становништва које је потребно преселити, и
- гушће насељено подручје с мало или без природног станишта, али с великим бројем становништва које је потребно преселити.

Приликом планирања хидроенергетских пројеката фаворизују се локације са минималном површином акумулације, што уобичајно смањује потребу за пресељењем становништва и губитке природних станишта. Пројекат ХЕ „Бук Бијела“ предвиђа малу акумулацију, уз минималан губитак природних станишта у односу на инсталисани капацитет електране, при чему физичко пресељење становништва није потребно. Сходно томе, избор ове локације у потпуности одговара еколошким и друштвеним критеријумима који се примјењују при избору локације за изградњу хидроенергетских постројења.

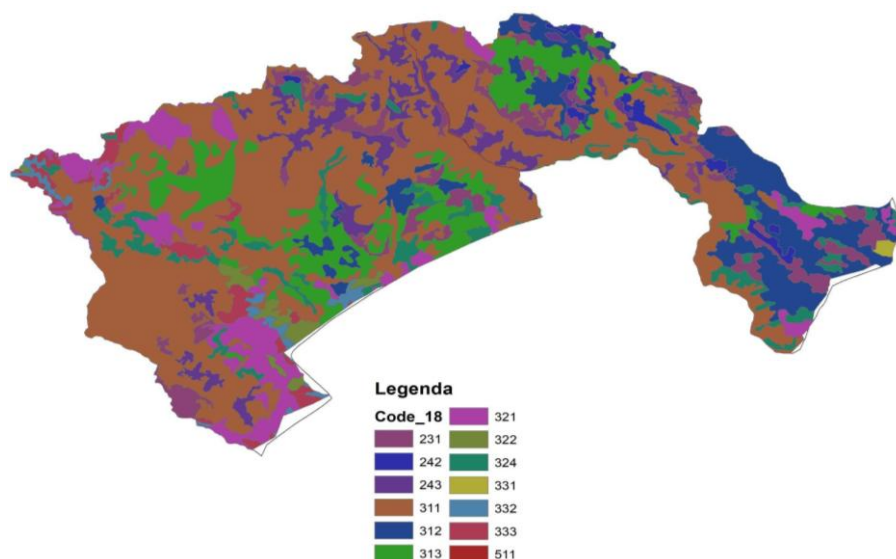
2.1.4 ПРИКАЗ ПЕДОЛОШКИХ, ГЕОМОРФОЛОШКИХ, ГЕОЛОШКИХ, ХИДРОГЕОЛОШКИХ И СЕИЗМОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ТЕРЕНА

Приказ карактеристика терена даје се за сливно подручје ријеке Дрине у Републици Српској до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“. Извршена је дигитализација расположивих подлога и података (ГИС), на основу чега је дат детаљан опис.

2.1.4.1 Педолошке карактеристике терена

Начин коришћења земљишног покривача. Земљишни покривач и начин коришћења земљишта је представљан на бази података Corine Land Cover (CLC) (Coopernicus, 2018). Ради се о доступним подацима, коректне тачности у погледу структуре и површина, иако класе које су дате не кореспондирају увијек у потпуности са оним што се налази на терену, али је дата база довољно прецизна за овај обим истраживања. Структура земљишног покривача анализираниг подручја (слика 2.1.4.1.1), показује да од укупне површине подручја у Републици Српској, која износи 49.222 ха, листопадна шумска вегетација заузима 22.002 ха односно 44,7%. Поред чистих лишћарских шума, присутне су и мјешовите лишћарско-четинарске шуме које се мозаично смјењују и заузимају 5.606 ха односно 11,4%, заједно са чистим четинарским шумама на 4.838 ха. Дакле, близу 60% анализираниг подручја је покривено шумском вегетацијом, која представља својеврсну заштиту земљишта од одношења током периода са интензивним падавинама (Рахмати ет ал., 2022). Наведено се посебно односи на чисте четинарске и мјешовите шуме, док су површине под чистим лишћарским шумама ипак нешто угрожене од ерозије током јесени и зиме, нарочито на падинама већих нагиба. Природни травњаци су такође присутни највећим дијелом на југозападним и сјеверозападним падинама, те заузимају 3.652 ха, заједно са пашњацима који су знатно мозаичније распоређени у подручју и заузимају 3.888 ха. Присутне су и пољопривредне површине са значајним удјелом природног биљног покривача (6,26%).

Надаље, као одређени деградациони стадијум, присутна је и сукцесија шумске вегетације на 2.852 ха, која потенцијално указује на присуство изданаčkih шума као деградиране форме која захтијева посебну пажњу са аспекта заштите земљишта. Поред наведеног, у подручју истраживања се налазе и голети са оскудним биљним покривачем (2,45%) као и високопланинска вегетација и вриштине на 1,29%.



Слика 2.1.4.1.1. Земљишни покривач и начин коришћења (CLC, 2018) – слив Дрине у Републици Српској узводно од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“

Голети представљају тачке на којима је земљишни прекривач оскудно развијен, могуће и мозаично, било због природних услова на већим надморским висинама или деградације шуме

услед неадекватног газдовања шумама. Голети такође могу представљати природни стадијум, односно својеврсну форму камењара и литосола који трајно остају у овом стању, али свакако се ради о површинама на којима су земљишта изложена атмосферилијама и лако страдају од ерозије (Каповић Соломун & Cruz Gaiostardo, 2021; Каповић Соломун, 2019). Потпуно голе стијене покривају 1,1% подручја. На укупно 745 ha налазе се обрадиве површине углавном у сјевероисточном и источном дијелу подручја.

Обрадиве површине такође представљају потенцијалан извор ерозије земљишта, уколико се налазе на нагнутим теренима, са земљиштима лакшег механичког састава и са ниским садржајем хумуса. Уколико се примјењују мјере одрживог управљања земљиштем (плодород, садња и обрада по изохипсама, мулчирање итд.), дата земљишта имају одређен степен заштите. На крају, важно је споменути да 89 ha подручја покривају водотоци, што је око 0,18% укупне површине (табела 2.1.4.1.1).

Табела 2.1.4.1.1. Приказ површина под различитим начином коришћења земљишта (CLC, 2018)

РБ	Корина код	Р [km ²]	[%]
1	231	38,8789	7,90
2	242	7,4522	1,51
3	243	30,8366	6,26
4	311	220,0188	44,70
5	312	48,3792	9,83
6	313	56,0559	11,39
7	321	36,5163	7,42
8	322	6,3633	1,29
9	324	28,5177	5,79
10	331	0,8297	0,17
11	332	5,4290	1,10
12	333	12,0499	2,45
13	511	0,8879	0,18
	Укупно	492,2156	100,00

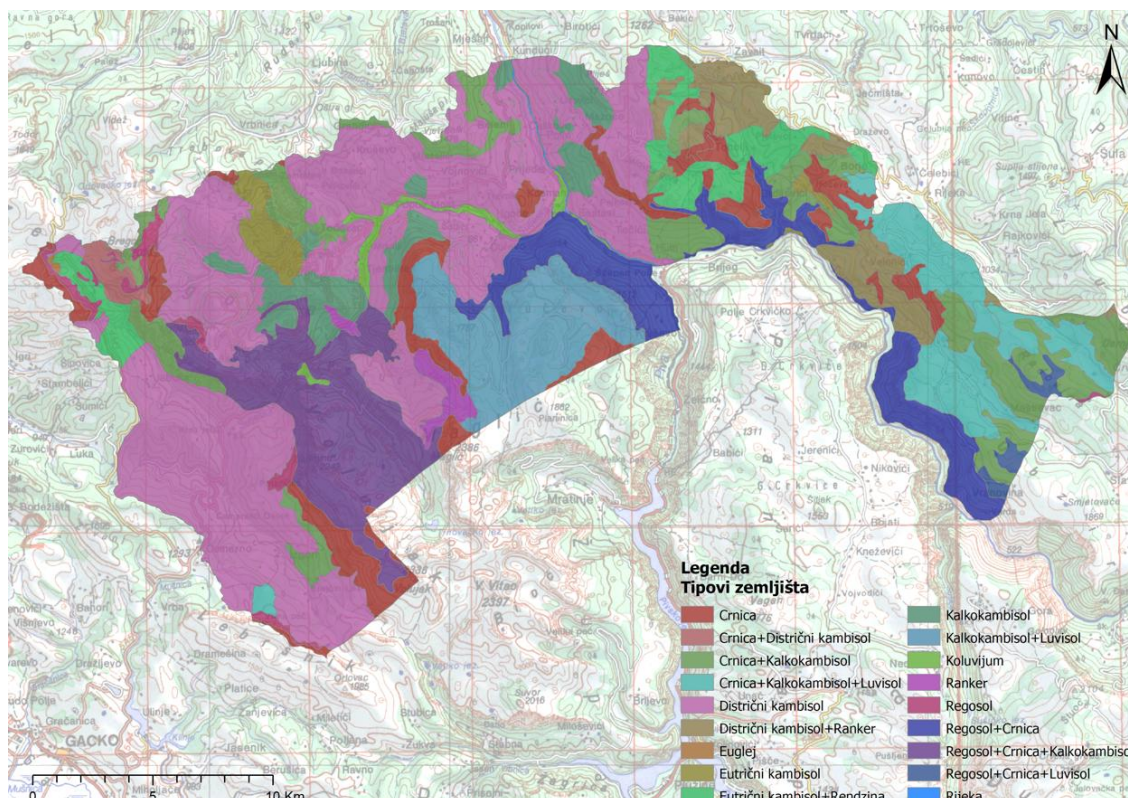
Типови земљишта. Земљишни покривач представља важан аспект природних обиљежја неког простора, те га је важно посматрати и анализирати заједно са геолошком грађом и нагибом терена, како би се процијенила угроженост од деградације, а у првом реду од ерозије. Анализирано подручје је хетерогено и заступљена су различита силикатна и кречњачко-доломитна земљишта (слика и табела 2.1.4.1.2), односно различити типови земљишта на различитим геолошким подлогама.

Табела 2.1.4.1.2. Приказ типова земљишта у анализираном подручју

РБ	Тип	Р [km ²]	[%]
1	Црница	37,1353	7,54
2	Црница+Дистрични камбисол	3,2768	0,67
3	Црница+Калкокамбисол	48,1694	9,78
4	Црница+Калкокамбисол+Лувисол	31,2971	6,35
5	Дистрични камбисол	166,0700	33,72
6	Дистрични камбисол+Ранкер	20,3048	4,12
7	Еуглеј	0,2015	0,04
8	Еутрични камбисол	7,6228	1,55
9	Еутрични камбисол+Рендзина	20,9768	4,26

РБ	Тип	Р [km ²]	[%]
10	Калкокамбисол	21,2376	4,31
11	Калкокамбисол+Лувисол	34,3955	6,98
12	Колувијум	4,4485	0,90
13	Ранкер	4,2853	0,87
14	Регосол	6,0508	1,23
15	Регосол+Црница	36,6893	7,45
16	Регосол+Црница+Калкокамбисол	46,2643	9,39
17	Регосол+Црница+Лувисол	3,4131	0,69
18	Ријека	0,7074	0,14
	Укупно	492,5462	100,00

Доминантан је дистрични камбисол односно кисело смеђе земљиште које самостално покрива 16.600 ха односно 34% анализираног подручја, а у комбинацији са ранкером достиже 38%. На кречњацима и доломитима, значајну површину заузима мозаична комбинација црнице, смеђег земљишта и лувисола, који заједно покривају 17.551 ха односно 36,5%. У наведеној кречњачко-доломитној комбинацији учествује и регосол при чему дате комбинације са регосолом покривају 18,3% анализираног обухвата. Од осталих типова земљишта присутан је и еутрични камбисол (762 ха), комбинација еутричног камбисола и рендзине (2097 ха), ранкер (428 ха) и колумијум (445 ха). У наставку ће се приказати релевантна обиљежја само за најзаступљеније типове земљишта према њиховом степену развоја сљедећим редослиједом: црница, рендзина, дистрични камбисол, смеђе кречњачко земљиште, еутрични камбисол и лувисол.



Слика 2.1.4.1.2. Прегледна карта типова земљишта сливног подручја р. Дрине у Републици Српској (БиХ) узводно од преградног профила ХЕ Бук Бијела, обрада 2024.

Црница (Калкомеланосол). Црница је веома заступљен тип, гдје према прегледној карти (слика 2.1.4.1.2) самостално заузима нешто више од 3000 ха, али се углавном налази у мозаичној

комбинацији са смеђим земљиштем и лувисолом и покрива 36,5% подручја, док иста земљишта у комбинацији са регосолом заузимају 18,3%. Особине црница су највише условљене степеном њеног развоја. Дубина им може варирати од свега неколико до 35 центиметара, осим ако се ради о колувијалним црницама које карактерише дубина и до 45 cm (Каповић и сар., 2013; Еремија, 2018). Код једрих кречњака и доломита налијеже директно на компактну стијену, тј. има литични контакт. На неким супстратима може имати повећан садржај скелета у профилу и преко 50%. С обзиром на карстификованост, најчешће је развијена у крпама и ријетко покрива веће елементарне ареале. Углавном се налази између стијена и камења, на теренима са степеном стјеновитости и до 50%. Земљиште је добро структурирано, са сфероидним агрегатима прашкасте величине, веома стабилним на додир. Механичко-гранулометријски састав црница је иловаст до глиновито иловаст. Генерално, водно-ваздушни режим овог типа земљишта карактерише висока водопропустљивост и добра аерисаност, што их, уз малу дубину, чини сувим земљиштима са малим садржајем биљака приступачне воде. Обезбијеђеност хумусом је веома висока. Зависно од биолошке активности и интензитета минерализације хумуса, црнице су добро обезбијеђене азотом, али његова приступачност је средње висока. Садржај лакоприступачног фосфора је углавном низак, а калијума има у довољним количинама. Ради се о земљиштима која су најчешће дефицитарна водом приступачном биљака, која се додатно губи из профила захваљујући карстификованости кречњачко-доломитних супстрата и сталном отицању евентуалних вишкова воде током кишних периода (Каповић Соломун ет ал., 2021). Са друге стране, географско распрострањење црница у високопланинским регионима компензује природну педоклиматску сувоћу повећаном количином падавина и нижим температурама током године, чиме се повећава њихова мезофилност. С обзиром на њихову прашкасту текстуру и висинско распрострањење, може се констатовати да су веома угрожене од еолске ерозије на теренима без заштите вегетације. Еколошко-производна вриједност црница (посматрајући хемијске особине и већину физичких) изузетно је висока, али када се узме у обзир дубина, продуктивност није висока, нарочито у нижим регионима (Каповић Соломун и Марковић, 2022).

Рендзина. Рендзина се у подручју истраживања јавља једино у комбинацији са еутричним камбисолом гдје заједно заузимају око 4,3% подручја. Доломитне рендзине углавном се распростиру изнад 700 метара и везане су за падине изражених нагиба, али се могу наћи и на заравњенијим и заобљенијим рељефским формама брдског подручја. Образују се као сљедећи развојни стадијум карбонатних регосола гдје, поред механичког распадања матичних стијена, основни педогенетички процес јесте акумулација зрелог и добро формираног хумуса са органоминералним комплексом и израженим и стабилним зрнастим структурним агрегатима. Рендзине на реголиту су доста дубоке (преко 50 cm). Садржај хумуса варира и нешто је виши у планинским подручјима и на доломитном супстрату. Заједно са садржајем зрелог хумуса расте и адсорптивни комплекс који се карактерише веома високим степеном засићености базама. Физичка обиљежја рендзина су веома зависна од карактера матичног супстрата на којем се налазе. На доломиту и доломитној пржини су лакшег механичко-гранулометријског састава и спадају у класу иловастих пјескуша. Карактерише их повећана водопропустљивост, слаба могућност задржавања воде и висока аерација, што доприноси веома ниској вриједности пољског водног капацитета, па су ово углавном топла и сува станишта. Имају изузетно развијен хумусно-акумулативни хоризонт (и до 70 cm), са високим садржајем зрелог хумуса, што обезбјеђује и довољно хранљивих елемената. Услјед лакшег механичког састава, доломитне рендзине немају способност задржавања воде, што је донекле компензовано утицајем планинске климе у вишим појасевима и повећаном количином падавина. Плитке форме рендзина су везане за јужне падине израженог нагиба и као такве погодују црноборовим шумама и ксеротермофилним храстовима. Растрошеност супстрата и текстура погодују и развоју ерозије. Рендзине су угрожене од закоровљавања и ерозије, због чега се, као мелиорациона мјера очувања и унапређења водног режима, приликом газдовања шумама обраћа пажња на степен склопа састојина које се ту налазе.

Дистрични камбисол. Кисело смеђе земљиште је доминантан тип земљишта у истраживаном подручју. Покрива сјеверне, сјеверозападне и југозападне падине и заузима велики елементарни ареал, а налазимо га и у комбинацији са ранкером, додуше на значајно мањим површинама. Овај тип земљишта је везан за кварцно-силикатне супstrate сиромашне базама. То су брдско-планинска земљишта која углавном заузимају сјеверне експозиције и падине различитог нагиба. Разлагање органске материје тече релативно успорено, при чему се формира хумус охричног типа. Ради се средње до веома дубоким земљиштима. Нема текстурне диференцијације профила. Структура им је релативно слабо изражена у оба хоризонта, а може бити сфероидног или полиедричног облика, зрнасте или грашкасте величине. Водно-ваздушни режим је веома повољан, захваљујући доброј структурисаности и повољној текстури. Излучене падавине одлазе ван физиолошки активне дубине некада и за мање од сат времена. Просјечна обезбијеђеност хумусом иде до 10%. Реакција дистричног камбисола је кисела, и може да варира до веома киселе на сиромашнијим супстратима (Еремија и Каповић Соломун, 2023). Обиљежја адсорптивног комплекса су у складу са изворним сиромаштвом дистричног камбисола. Хемијска обиљежја дистричног камбисола често су условљена карактером силикатног супстрата на којем је развијен (Каповић и сар., 2011). Карактеришу се већим елементарним земљишним ареалима и најчешће долазе у комбинацији са илимеризованим земљиштем. На блажим нагибима дистрични камбисол је дубљи и са већим производним могућностима услед веће моћности хумусног хоризонта. На падинама већег нагиба на јужној експозицији дистрични камбисол је сувљи, скелетан, а хумусни хоризонт је често еродирани, нарочито на партијама без заштите вегетације. Варирање текстуре свакако условљава и различит водни режим, што посебно долази до изражаја у климатским подручјима са мањом односно већом количином падавина током године. Пропусност силикатних супстрата и лакши механички састав утиче на потенцијалну сувоћу ових станишта, међутим, наведено обиљежје је слабије у подручјима под утицајем планинске климе. Такође, микроклиматски услови станишта (сјеверна експозиција, доњи дијелови падина) утичу на побољшање водног режима киселог смеђег земљишта (Каповић Соломун и Марковић, 2022). Хемијске особине нису најповољније јер их карактерише повећана киселост, уз нижи садржај биљкама приступачних хранљива, што представља фактор ограничења продуктивности. Са друге стране, физичке особине су повољније, што их сврстава у средње продуктивна земљишта. Према Каповић и Еремија, 2009., дубље форме дистричног камбисола су земљишта високих еколошко-производних вриједности. Такође треба споменути подложност дистричног камбисола утицају ерозије која се јавља у зависности од конфигурације терена, присуства вегетацијског покривача, начина газдовања шумама, климе и других фактора (Ferreira et al., 2023).

Калкокамбисол. Смеђе земљиште се образује искључиво на тврдим мезозојским кречњацима или доломитима, са мање од 1% нерастворног остатка. Карстификованост је типично обиљежје једрих кречњака, док ова особина изостаје код доломита. Станишта су најразличитије вегетације захваљујући широком висинском дијапазону. У планинским зонама заузима најчешће средње висинске појасеве и падине блажег нагиба. На карстним заравнима са израженим карстним микрорељефом ово земљиште је везано за дубље пукотине, шкарпе и вртаче (Ћирић, 1990). Најчешће формира земљишне комбинације типа мозаик, заједно са кречњачко-доломитном црницом и илимеризованим земљиштем, што је и овдје случај. Калкокамбисоли су средње дубока земљишта, али промјенљиве дубине услед израженог микрорељефа и карстификованости кречњака. Промјенљивост дубине им је једна од основних карактеристика, а максимална дубина углавном не прелази 60 cm. Мала дубина и стабилност структурних агрегата обезбјеђују повољан водно-ваздушни режим, чак и када се ради о глинушама. Дренираност је додатно потпомогнута карстификованошћу супстрата који несметано пропушта вишак воде. Добра водопропусност, поред тежег механичко-гранулометријског састава, чини их сувим и топлим, нарочито на јужним експозицијама. Земљиште садржи промјенљиву количину скелета. Садржај хумуса је изузетно варијабилан – у нижим појасевима и на подручјима без шумског покривача не прелази 10%, док у вишим подручјима под шумском вегетацијом (шуме букве, јеле

и смрче) може достићи и 25%. Способност задржавања влаге је релативно ниска упркос механичком саставу који имају, услед чега је водни режим смеђег земљишта зависан од климатских услова и услова станишта у којем се развијају. Виши појасеви са већом количином падавина и нижим температурама пружају повољније услове, па су калкокамбисоли мезофитна станишта шума букве, јеле и смрче доброг квалитета. Код нас преовладава мезофилна варијанта калкокамбисола, јер се више од 70% налази изнад 600 м надморске висине. Продуктивност им је одређена дубином физиолошки активног профила, станишним условима, механичко-гранулометријским саставом, затим степеном стјеновитости и каменитости (Каповић Соломун и Марковић, 2022).

Еутрични камбисол (Еутрично смеђе земљиште). Ово су брдска земљишта на благо таласастим брежуљкастим теренима до 700 метара надморске висине. Везани су за иловасте супstrate богате минералима као што су лес, иловасте језерски и ријечни седименти, неутралне и базичне магматске стијене, те ултрабазичне стијене офиолитске зоне. У вегетацијском смислу, еутрични камбисоли пружају добре услове за ксеротермне храстове шуме и травну вегетацију у условима сувље и топлије климе. Под хумидном климом ово су станишта мезофилних брдских шума букве. Достижу дубину најчешће до 70 cm. Углавном су иловасте текстуре у површинским до глиновито иловасте у дубљим дијеловима, тј. камбичном хоризонту. Зрнаста структура, уз иловаст механички састав, обезбјеђује веома добар водно-ваздушни режим, дренажност и осредњи пољски водни капацитет. Хемијске особине су веома повољне. Садржај хумуса под шумском вегетацијом је око 4–8%, са веома повољним односом C/N, што указује на несметано разлагање органске материје. Адсорптивни комплекс карактерише висок степен засићености базама (преко 70%), висока сума база и капацитет адсорпције. Захваљујући широком распрострањењу на различитим стијенама, еколошко-производна вриједност еутричних камбисола има широк интервал варирања. У брдско-планинским подручјима, под утицајем хумидне климе и под буково-јеловим шумама, литични и реголитични варијетети имају високу продуктивност, али им ефективна плодност зависи од хидролошког режима. Ксеротермофилне варијанте су склоне закоровљавању и ерозији, а тиме и честим шумским пожарима (Каповић Соломун и сар., 2021).

Лувисол (Илимеризовано земљиште). Распрострањени су у нашим брдско-планинским подручјима, са просјечном количином падавина изнад 750 mm, и нешто нижом просјечном годишњом температуром. У подручју истраживања долази у мозаичним комбинацијама са црницом и калкокамбисолом, на кречњацима гдје заузимају карстне заравни, увале и вртаче. Подтип на кречњацима карактеришу другачија педогенеза, али и обиљежја самог земљишта. Хумусно-акумулативни хоризонт је добро развијен, дебљине 5–10 cm, тамне боје, прашкасто-иловасте текстуре, те прашкасто-зрнастих структурних агрегата који се расипају на додир. Постепено и неправилно прелази у Е хоризонт који се карактерише свјетлијом бојом и слабо израженом структуром. Дебљина му је 10–30 cm, и ради се о најсиромашнијем хоризонту у профилу, ниског адсорптивног комплекса и изражене киселости. Илувијални хоризонт је веома добро развијен, црвенкастосмеђе боје. Има малу водопропустљивост, а текстурно припада класи глинуша до глиновитих иловача. Структурни агрегати су им полиедричног облика. Хумусно-акумулативни и елувијални хоризонт су најчешће јако кисели, а илувијални је кисео до слабо кисео. Лувисоли на кречњацима су испрана и сиромашна земљишта, чему додатно доприноси тенденција стварања полусировог хумуса на већим надморским висинама. Лувисоли су генерално високопродуктивна земљишта. Лувисоли на кречњаку су нешто заступљенији у Републици Српској (око 8%), гдје им је главна зона распрострањења у вишим регионима и под шумама букве, јеле и смрче. У датим условима њихов је еколошко-производни потенцијал веома висок.

2.1.4.1.1 Вегетација

Вегетација као педогенетички фактор утиче на особине земљишта, што нарочито долази до изражаја у истим микроклиматским (станишним) условима и огледа се преко врста дрвећа које утичу на карактер органске простирке. Односи између земљишта и вегетације су веома сложени и узајамни.

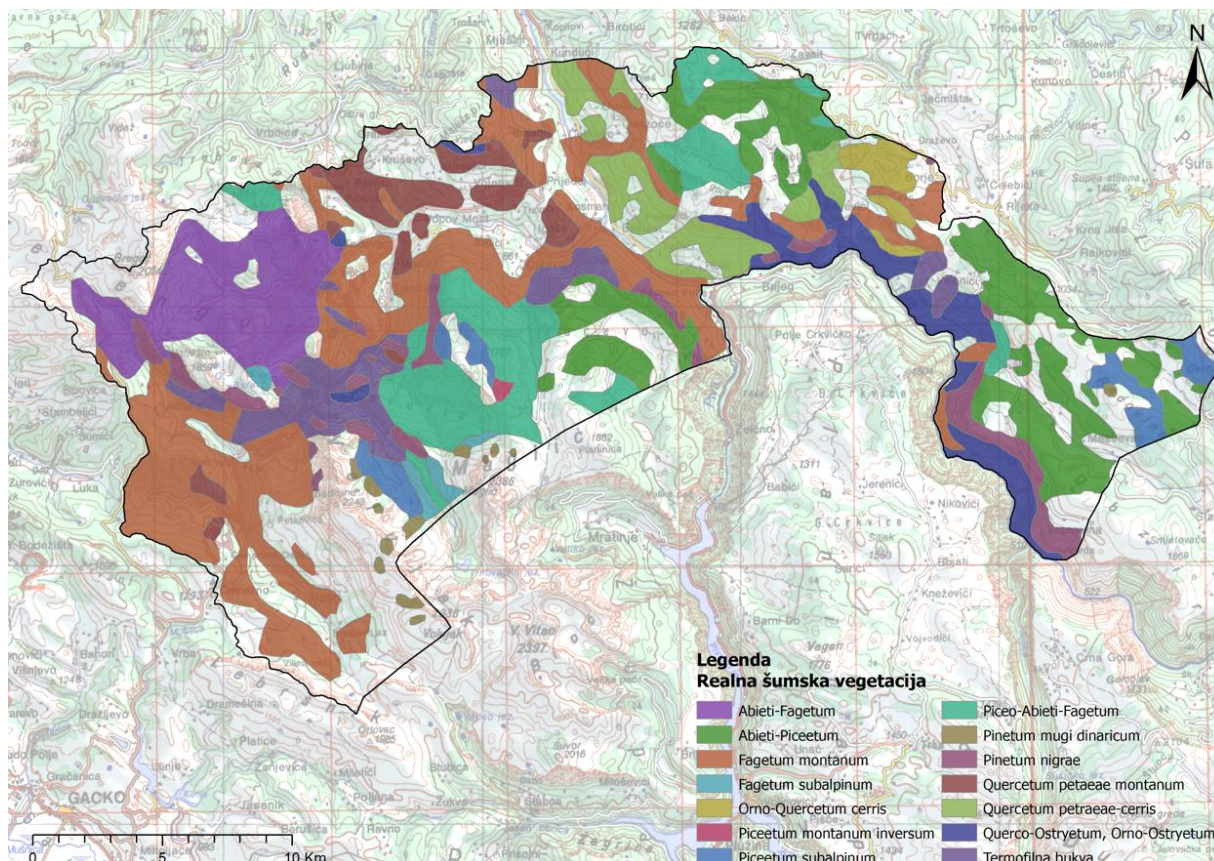
Интензитет утицаја вегетације на формирање земљишта зависи од природе матичног супстрата, климе и орографије терена. Најважнији механизам непосредног утицаја биоценоза на земљиште, огледа се у динамици биолошког кружења материје између земљишта и биљака. Шумска вегетација заузима укупну површину од 34.146 ha, а доминантан тип вегетације јесу брдске шуме букве које у подручју истраживања заузимају 27%, углавном у западном и сјеверозападном дијелу. Налазе се на мањим мозаично распоређеним површинама и у другим дијеловима анализираниг подручја. Брдске шуме букве су најчешће добро склопљене, обезбјеђујући заштиту земљиштима током вегетационог периода. Углавном су флористички богате и траже мезофилније услове станишта. На нижим надморским висинама покривају најчешће сјеверне и источне падине, док са повећањем надморске висине долазе и на осталим експозицијама. На већим надморским висинама, услед висинског зонирања, постепено се јављају шуме букве и јеле које покривају 10,5% и распрострању се у западном дијелу обухвата, док шуме јеле и смрче заузимају око 15,5% подручја и смјештене су углавном у источном дијелу. Поред наведених фитоценоза, присутне су и климатогене шуме букве, јеле и смрче на површини од 4091 ha односно 12%. Шуме букве и јеле са смрчом диференцирају на двије еколошке серије заједница: једна која је везана за кречњачка земљишта, а друга силикатна земљишта. Кречњачке фитоценозе су углавном флористички богате (нарочито у слоју приземне флоре која је неутрофилно - мезофилна). Заједнице на земљиштима сиромашним базама, развијене на киселим силикатним супстратима, сиромашније су неутрофилно-мезофилним врстама, а заступљеност ацидофилних врста је утолико већа што је супстрат сиромашнији базама. На хладнијим експозицијама у планинском појасу, налазе се субалпијске шуме смрче на свега 3% површине подручја, а налазимо и субалпијску букву на 0,89% површине. Од осталих четинарских шума, на топлијим експозицијама и ксеротермофилним стаништима присутне су шуме црног бора на 5% подручја, а на горњој граници вегетације, налази се и појас бора кривуља на 0,85% подручја. У брдском подручју, нижих надморских зона, развијене су храстове шуме на око 11% територије, те деградирани термофилне храстове шуме и шикаре као и термофилне шуме букве термофилне букве.

Табела 2.1.4.1.1.1. Приказ реалне вегетације у обухвату слива р. Дрине од преградног профила у Републици Српској (Бух)

РБ	Тип	Р [km ²]	[%]
1	<i>Abieti-Fagetum</i> (Шуме букве и јеле)	35,9134	10,52
2	<i>Abieti-Piceetum</i> (Шуме јеле и смрче)	52,9610	15,51
3	<i>Fagetum montanum</i> (Монтане шуме букве)	92,0625	26,96
4	<i>Fagetum subalpinum</i> (Субалпијске шуме букве)	3,0521	0,89
5	<i>Orno-Quercetum cerris</i> (Шуме цера)	5,8809	1,72
6	<i>Piceetum montanum inversum</i> (Мразишне шуме смрче)	0,4945	0,14
7	<i>Piceetum subalpinum</i> (Субалпијске шуме смрче)	11,2121	3,28
8	<i>Piceo-Abieti-Fagetum</i> (Шуме букве, јеле и смрче)	40,9059	11,98
9	<i>Pinetum mugi dinaricum</i> (Шуме бора кривуља)	2,9031	0,85
10	<i>Pinetum nigrae</i> (Шуме црног бора)	17,3438	5,08
11	<i>Quercetum petraeae montanum</i> (Монтане шуме храста китњака)	17,6483	5,17
12	<i>Quercetum petraeae-cerris</i> (Шуме китњака са цером)	18,4808	5,41
13	<i>Quercu-Ostryetum, Orno-Ostryetum</i> (Шуме и шикаре храста медунца и црног граба)	20,7493	6,08
14	Шуме термофилне букве	21,8507	6,40
	Укупно	341,4584	100,00

Вегетационе карактеристике анализираниг подручја показују висинску зоналност, типичну за дато климатско подручје, која почиње са појасом храста и термофилне букве у брдском појасу,

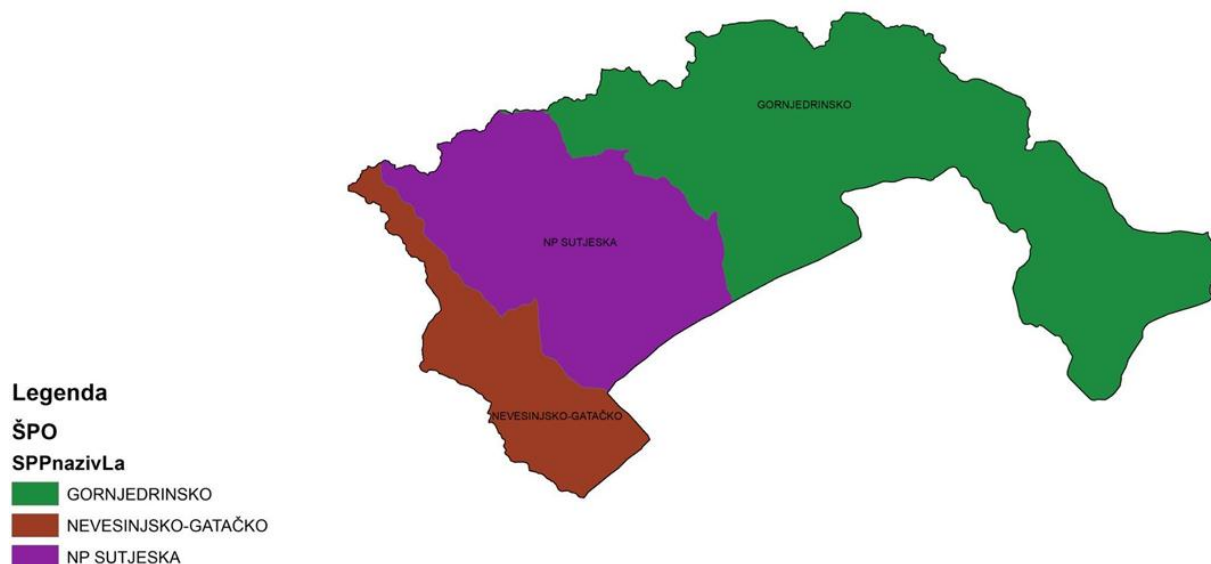
затим долазе шуме букве и јеле, јеле и смрче, букве, јеле и смрче, те субалпијске шуме смрче. Заједно са висинском дистрибуцијом четинарских заједница долазе и шуме борова на топлијим експозицијама и често стрмим теренима. Чисте лишћарске шуме које заузимају значајне површине у анализираном подручју у Републици Српској, не пружају потпуну заштиту земљиштима током зимског периода, стога су земљишта изложена ерозији нарочито на стрмим теренима. Мјешовите лишћарско-четинарске и чисте шуме смрче штите земљишта од одношења током цијеле године, али је то донекле условљено и начином газдовања.



Слика 2.1.4.1.1.1. Прегледна карта реалне шумске вегетације слива р. Дрине и Републици Српској (БиХ) од профила бране ХЕ „Бук Бијела“ (2024. година)

Значајно је истаћи и Национални парк Сутјеска који се налази у датом обухвату, на граници са Црном Гором, обухватајући дијелове планинских масива Маглића, Волујака и Зеленгоре. У погледу биодиверзитета, ради се о веома богатом подручју захваљујући великом висинском распону (500 – 2.386 m), сложеној геолошко-педолошкој грађи, орографији терена, али и хетерогености климе (Реџић, 2012; Лубарда и сар., 2014). Посебну вриједност чине бројни хидрографски феномени као што су глацијална језера Зеленгоре (Бијело и Црно језеро, Орловачко језеро, Доње и Горње Баре), импозантни кањони Сутјеске и Хрчавке, водопад Скакавац (72 m), али и непрегледна шумска пространства од којих је, свакако, највреднија прашума Перућица (Ступар и Милановић, 2017). Због изванредних природних карактеристика подручје је препознато као важно на глобалном нивоу, па су бројне и међународне иницијативе за заштиту. Такође, прашума Перућица је од 23.05.2017. на Тентативној листи Босне и Херцеговине за потенцијално укључење на UNESCO листу свјетске баштине (Ступар и Милановић, 2017).

Шумско привредна подручја. Истраживани обухват се распростирије кроз два шумско привредна подручја (ШПП) Невесињско-гатачко и Горњедринско ШПП, те заузима и дио Националног парка Сутјеска (карта 4). У Невесињско-гатачком заузима укупну површину од 13.540 ха и обухвата двије привредне јединице (ПЈ) Изгори-Јабучке стијене и ПЈ Лебршник-Троглав, а у Горњедринском ШПП покрива 51.904 ха на четири ПЈ и то: ПЈ Мештревац, ПЈ Сутјеска, ПЈ Фоча-Тохољи и ПЈ Зеленгора-Кмур. Поред наведеног обухвата и територију НП Сутјеска на 27.852 ха. На бази доступних података ЈПШ „Шуме Републике Српске” а.д. Соколац, у наставку ће се дати приказ ширих/ужих категорија шума унутар истраживаног подручја, те мрежа шумских комуникација.

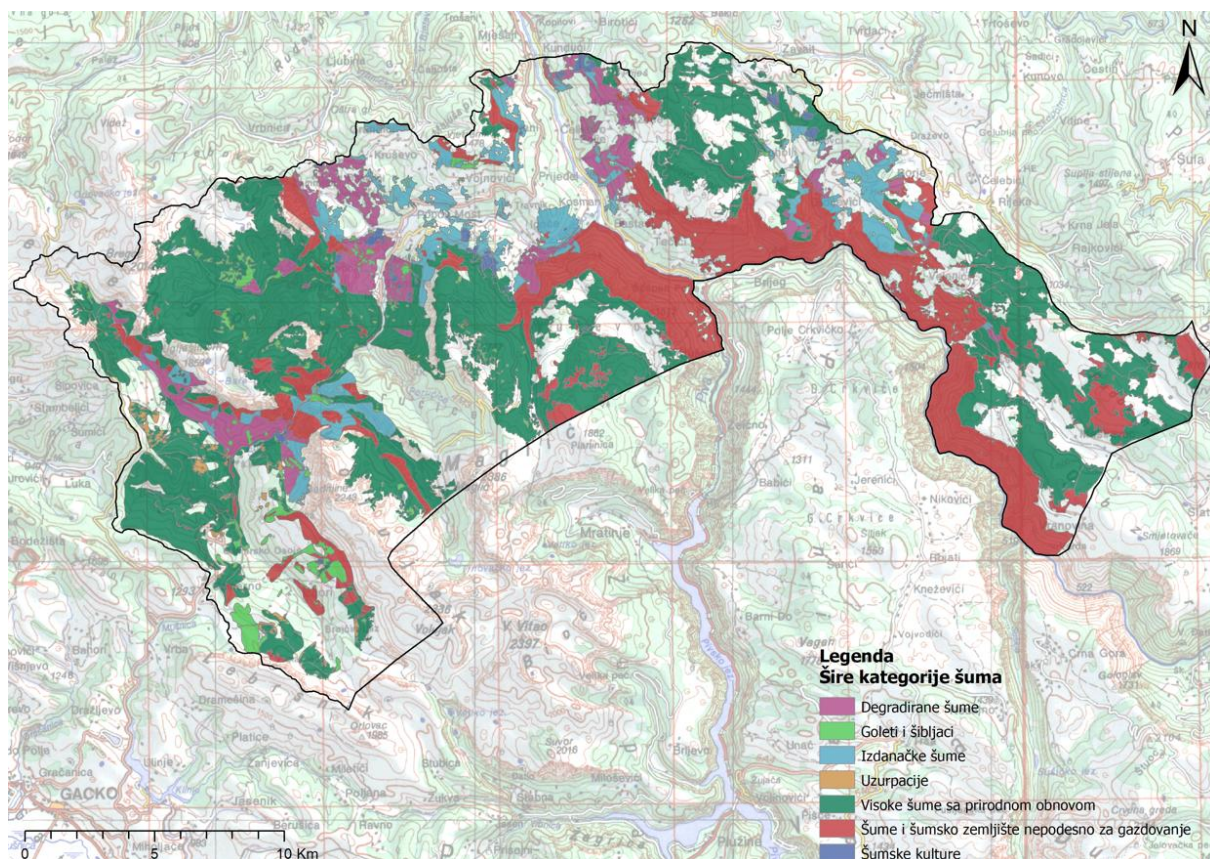


Слика 2.1.4.1.1.2. Прегледна карта шумско-привредних подручја и НП Сутјеска у сливу ријеке Дрине од ПП ХЕ „Бук Бијела” (ЈП Шуме Српске, 2024)

Шире и уже категорије шума. У датој анализи ће се кренути од категорије високих шума са природном обновом, које заузимају укупну површину од 16.601 ха. Ради се о најквалитетнијим шумама, које су настале из сјемења или засађених садница, имају стабла различитих димензија, старости и врста. Захваљујући добром обрасту и степену склопа, пружају оптималне услове за заштиту земљишта, али и очување биодиверзитета, складиштење угљеника, те многе друге еколошке функције, које су од значаја за подручје. У датој категорији су заступљене високе шуме букве на укупно 5.350 ха, док значајно већу површину заузимају високе чисте и мјешовите шуме јеле и смрче, те мјешовите шуме букве, јеле и смрче на површини од 10.563 ха, и највише су распрострањене у Горњедринском ШПП. Поред наведених, присутне су и високе шуме храста китњака на укупно 270 ха и углавном у Невесињско-гатачком ШПП, те високе шуме црног и бијелог бора на 419 ха, и то у НП Сутјеска и Горњедринском ШПП. Просјечна надморска висина распрострањања високих шума букве је око 1200 mnm, шума црног и бијелог бора 1.300 mnm, затим чистих и мјешовитих шума јеле и смрче, те мјешовитих шума букве, јеле и смрче 1.360 mnm, и на крају шума храста китњака око 1.000 mnm. Сљедећа категорија јесу високе деградиране шуме, које такође имају добар квалитет, али им је стање нешто лошије у односу на претходну категорију. У анализираном подручју се јављају високе деградиране шуме букве на укупној површини 1.279 ха и просјечној надморској висини од 1.015 mnm. Везане су за НП Сутјеска и Горњедринско ШПП. Присутне су и високе деградиране шуме храста китњака на укупној површини од 1.067 ха, али не прелазе 900 mnm. У категорији шумских култура налазимо укупно 323 ха у сва три подручја, и то шумске културе јеле и смрче, културе црног и бијелог бора, културе осталих лишћара и свега 2,7 ха култура племенитих лишћара. Изданачке шуме букве као деградациони стадијум вегетације, заузимају 1.104 ха и налазе се у Горњедринском ШПП, те НП Сутјеска. Генерално ова категорија шума пружа недовољну заштиту земљиштима од одношења,

и није ријетка појава ерозије уколико се налазе на стрмијим теренима. Присутне су и изданачке шуме храста на површини од 1.382 ha, али само у Горњедринском ШПП.

Када се анализира категорија шибљаци подесни за пошумљавање и газдовање, може се закључити за покривају свега 94 ha, највише у Горњедринском, а значајно мање у Невесињско-гатачком ШПП. Ради се о површинама које свакако треба пошумити станишту прилагођеним врстама, чиме би се значајно допринијело унапређењу квалитета дате категорије шума, али и заштити земљишта. Просјечна надморска висина на којој су распрострањене износи 1.042 m, али је висински распон прилично широк, па приликом пошумљавања између осталог, треба водити рачуна о касним прољетним и раним јесењим мразевима, те бирати врсте који су адаптиране на дате станишне услове. На значајно већим површинама налазе се шумске голети које су подесне за пошумљавање и газдовање (768 ha), и распостире се само у НП Сутјеска и Невесињско-гатачком ШПП. Просјечна надморска висина износи 1.200 mnm. Висински распон у којем се простире дата категорија шума се креће од 650 до 1.729 mnm.

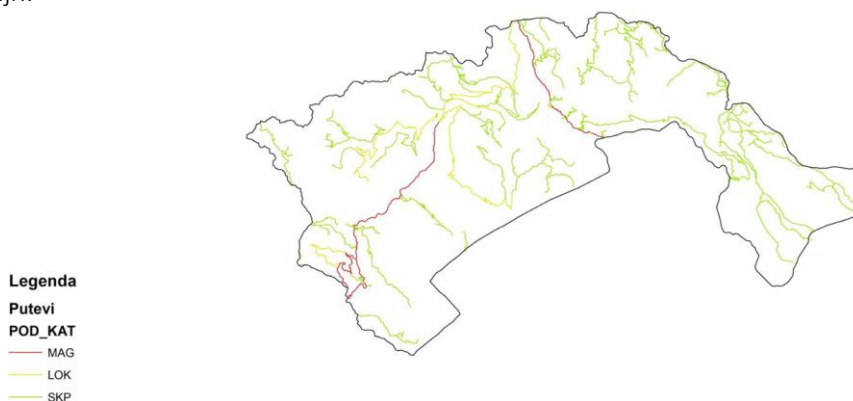


Слика 2.1.4.1.1.3. Прегледна карта шире категорије шума у сливу р. Дрине од ПП ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској (БиХ) (ЈП Шуме Српске, 2024)

Голети генерално представљају жаришне тачке које су изложене атмосферичким, те је неопходно кроз примјену различитих природом инспирисаних рјешења, у наредном периоду превести ову категорију у било какву форму вегетације. У категорији шуме и шумско земљиште неподесно за газдовање покривају 4.505 ha у оба шумско-привредна подручја, док категорија крш и голети неподесни за пошумљавање и газдовање 2.737 ha, са просјечном надморском висином од 1250 метара. Сталне шумске чистине покривају 412 ha, затим шумске комуникације, просјеке испод далековаода и остале непродуктивне површине 116 ha. У категорији 7000 присутне су узурпације на површини 213 ha. Претходно елаборисане категорије су представљене на слици 2.1.4.1.1.2. Катографски приказ ширих и ужих категорија шума (слике 2.1.4.1.1.3 и 2.1.4.1.1.4) показују да се категорија шуме и шумско земљиште неподесно за газдовање, махом налазе у југоисточном и источном дијелу подручја, гдје су према педолошкој



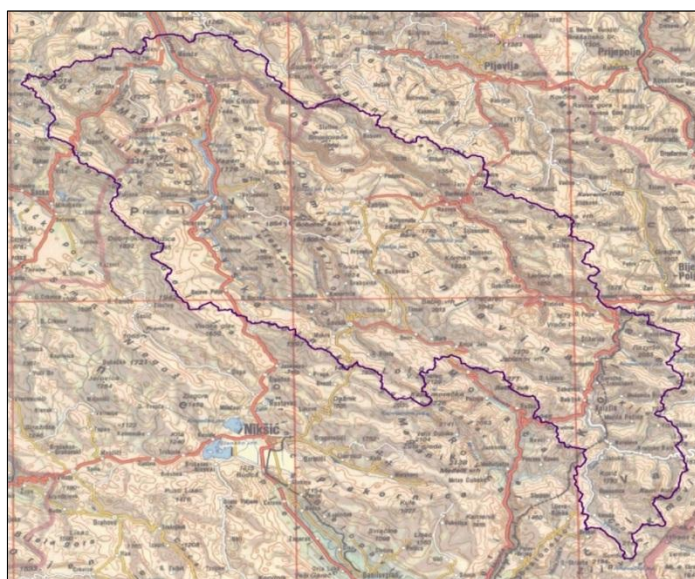
Такође, шумске влаке се не враћају у првобитно стање, нити се шумском механизацијом праве одводни усјеци који ће спријечити несметано отицање вишка воде, и тиме ерозију, а често и иницирање развоја јаруга или бујичних токова. Тако након искориштавања дрвне масе шумски путеви остају незаштићени од падавина које узрокују јаке ерозивне процесе, а често и бујичне поплаве (Ferreira и сар., 2023). И поред постојеће законске регулативе која прописује обавезу санације шумских путева након коришћења, често се то не узима у обзир и процес контроле је прилично недовољан. У сектору шумарства проблеми се јављају и у случају прекомјерне или незаконите сјече шума, посебно узводно у високопланинским подручјима на кречњачким теренима, гдје су неплодна, незаштићена и најчешће плитка земљишта изложена водној и еолској ерозији.



Слика 2.1.4.1.1.6. Прегледна карта путних комуникација и шумских путева сливу р. Дрине од ПП ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској (БуХ) (ЈП Шуме Српске, 2024)

2.1.4.2 Геоморфологија подручја

Дрина је највећа притока Саве, како по дужини тока (346 km) и површини слива (19.946 km²), тако и по количини воде ($Q_{sr}=395 \text{ m}^3/\text{s}$). Од укупног слива Саве, слив Дрине обухвата 20,6%. Од укупног протицаја Саве, воде Дрине чине 32,6%. Дрина настаје спајањем двију ријека Таре и Пиве, које се састају код Шћепан поља на 431,5 mnm, а улива се у ријеку Саву код Раче на 78 mnm. У сливу Дрине, по својим природним одликама издвајају се четири цјелине. Прва обухвата извориште Дрине, односно сливове Пиве и Таре са површином од око 3502 km², што представља 17,56% њеног слива. Другу цјелину представља слив горњег тока ријеке Дрине, између Шћепан поља и Вишеграда (92 km) – површине 10.425 km² или 52,27% слива Дрине (на територији Републике Српске).



Слика 2.1.4.2.1. Положај слива ријеке Дрине до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“

Геолошка грађа слива ријеке Дрине веома је сложена, највећи дио слива лежи у предјелу централних Динарида, који су изграђени од палеозојских и мезозојских стијена. Једино подрињске планине Цер и Мајевица припадају унутрашњим Динаридима гдје су палеозојске и тријаске стијене већим дијелом прекривене неогеним и квартарним седиментима. Од стијена у сливу ријеке Дрине највеће распрострањење имају палеозојски шкриљци и пермо-тријаски пјешчари са интрузијама магматских стијена. Заступљени су у изворишним дијеловима Таре и Лима, на простору од Фоче до Горажда и између Бајине Баште и Зворника. Мезозојски кречњаци захватају преко 30% слива, а највеће распрострањење имају у сливовима Таре, Пиве и Лима, на Пештеру и на планини Тари. Идући од сјевера према југу, у сливу се смјењују тријаски, јурски и кредни кречњаци и доломити. Низводно од Лознице доминирају неогени и квартарни језерски и ријечни седименти, на којима је образована огромна плавинска лепеза Дрине на ушћу у ријеку Саву.

Разлике у геолошком саставу терена условиле су и различите генетске типове рељефа. У изворишним дијеловима слива доминирају глацијални и крашки облици, док су у осталим цјелинама доминантно заступљени флувијални (флувио-денудациони и флувио-акумулациони) и крашки облици рељефа.

На територији Републике Српске, посебну природну цјелину представља слив горњег тока ријеке Дрине, између Шћепан поља и Вишеграда, односно до преградног профила ХЕ „Бук Бијела”. У геоморфолошком смислу, овај простор припада геоморфолошкој регији „Високи средишњи динариди”, у којем доминира денудацијско-тектонски рељеф планинских узвишења, генерално динарског правца пружања, односно преовладавају борано-навлачне и расједно-блоковске високопланинске морфоструктуре које су настале интензивним неотектонским издизањем током Влашке орогене фазе. Југоисточни дио ове геоморфолошке макрорегије представљају највише планине Босне и Херцеговине, представљене су дебелим наслагама тријаских кречњака који су навучени преко јурско-кредног флиша.

Орографски јединствена високопланинска група морфоструктура у пограничном појасу Босне и Херцеговине и Црне Горе, представљена је високопланинским и полулучно извијеним гребенима Маглића (2.386), Волујака (2.297) (који територијално дијелом припада и БиХ), Биоча (2.398) и других који се настављају на територији Црне Горе.



Слика 2.1.4.2.2. Планина Маглић (2.386) и долина Сухе (некадашњи *pleistoceni valov*) (Фото: Р. Тошић, мај, 2024.)

Највиша планинска подручја овог дијела Босне и Херцеговине, а тиме и истраживаног простора, карактеришу неотектонски полулучно извијени високо планински гребени са висинама и преко 2000 метара. Они су полигенетски преобликовани глацијалним (квартарним), периглацијалним и ерозионим процесима, преовладавају претежно заобљена узвишења, оштрије форме, купасте стјеновити врхови, а све се то јасно види на примјеру Маглића, западних дијелова Волујака, те високопланинских простора Зеленгоре.



Слика 2.1.4.2.3. Волујак (2.297) и обронци Зеленгоре (2015) у позадини (Фото: Р. Тошић, мај 2024.)

У контексту инжењерско-геолошког приступа то су најчешће нестабилне падине, субвертикалне, изложене дјеловању активних падинских процеса. Стјеновите литице, релативних висина и више стотина метара, испресијецане су бројним точилима којима се гравитацијски транспортују распаднути стијенски материјал и формирају бројни сипари, те поједини плазеви.

На територији Републике Српске већи дио истраживаног простора (слив ријеке Дрине до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“) припада сливу ријеке Сутјеске. Слив и долина ријеке Сутјеске смјештен је у зони млађих вјеначних планина, то је планинска област коју одликује рашчлањена површ и планински рељеф са високим, дубоким, отвореним и добрим дијелом голим карстом, те континураним флувијалним рељефом. У оквиру слива ријеке Сутјеске могуће је издвојити изворишни дио ријеке Сутјеске усјечен у флишним наслагама, издужен динарски и предиспониран подужним расједом. Посебну цјелину представља кањон ријеке Сутјеске који има управан правац на претходну цјелину и усјечен је у карбонатне стијене. У овој цјелини присутне су бројне појаве сипара и плазева. Поред тога, овај дио долине има алогено поријекло, највећи дио воде долази из изворишног дијела који лежи у геолошки повољном окружењу.

Трећа цјелина ријеке Сутјеске је њен доњи дио, који је усјечен у непропустљивим стијенама доњег тријаса и палеозоику, те је у њему долина добила шири облик са размакнутим и блажим странама, те развијеним долинским дном. Ипак, као посебну цјелину могуће је издвојити долину ријеке Хрчавке, која је у дијеловима који припадају кречњацима кањонска, док у дијеловима који припадају осталим стијенским формацијама клисурасти тип долине.

У генетском погледу у сливу ријеке Сутјеске издвајају се: гребени и узвишења преко 1500 метара, они су распоређени на сјеверном и јужном дијелу слива. Ниже од њих су површи и дијелови површи које прелазе и у остале сливове. Површи су посебно су распрострањене у јужном дијелу слива долине Сутјеске. Дакле, долине су најмлађи облици рељефа, а високо планински гребени и узвишења најстарији. На свим овим издвојеним облицима развијен је млади флувијални или крашки рељеф, а на висинама преко 1500 метара присутни су и облици криогеног (пермафрост) рељефа који припада млађој ерозионој (холоценској) фази. У току плеистоцена, на простору слива ријеке Сутјеске развијен је глацијални рељеф, који се данас примјећује фрагментарно по површима, гребенима и долини ријеке Сутјеске и то као ерозиони или акумулациони трагови.

Долина Сутјеске, гледајући њен уздужни профил, је несагласна, а разлог је геолошки састав и утицај притока ријеке Сутјеске. У горњем уздужном и средњем кањонском дијелу, дно долине је веома уско, те се корито непосредно наставља у стрме долирске стране. У наслагама верифенских шкриљаца и флишу, узводно од клисурастог дијела, корито се карактерише меандрима у чијим конвексним дијеловима леже огромне количине наноса које чине основу алувијалне равни.



Слика 2.1.4.2.4. Корито ријеке Сутјеске – депонован нанос на конвексним странама ријечног корита
(Фото: Р. Тошић, мај 2024.)

У тим дијеловима леже и терасе које су око 5 метара над ријеком, а представљају истерасиране плавине чији је пролувиј заостао у облику конуса. Конуси су водом ријеке Сутјеске заравњени и истерасирани. Мјестимично се на алувијалне дијелове равни настављају према падинама мањи педименти. Поред бујичног и плавинског пролувијалног наноса, у долини ријеке Сутјеске и њеном кориту јављају се и колувијалане насlage. Оне су настале у процесу физичког распадања стијена, те обурвавањем кречњачко-доломитних долињских страна. У флишном узводном и верфенском низводном дијелу долине ријеке Сутјеске, на падинама и у подножју, формиране су делувијалне насlage иловасто-глиновитог и пјесковитог састава. Поједини дијелови долињских страна су лабилни, те су поједине падине и подложне клижењу.

Дакле, све долине у флишу и верфенским наслагама, те палеозојским шкриљцима и вулканским стијенама, имају стално отицање воде које се повећава у вријеме отапања снијега и кишног периода. Међутим, долине у кречњацима и доломитима немају сталан протицај, оне су активне само при већим количинама падавина (плувијални и нивални режим), па се у добром дијелу године у њима одвија денудациони и крашки процес. Овакав хидролошки режим има готово већи дио притока ријеке Сутјеске у кањонском кречњачком дијелу, осим ријеке Перућице, која има залеђе грађено од верфенских шкриљаца.

Приказани флувијални рељеф градио се током плеистоцена и холоцена, с тим што је у току глацијалних фаза било више материјала којим је засипана долина, а што се најбоље види по старијим терасним седиментима који су добрим дијелом и дијагенизирали у бречасто-конгломератске насlage. Ови квартарни седименти су добрим дијелом и флувио-гласијални, или боље рећи представљају преталожене моренске и мразно-солифлукционе насlage.

Од Шћепан Поља, па до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“, ријека Дрина тече правцем југ-сјевер, а са лијеве и десне стране, прима неколико притока од којих је ријека Сутјеска највећа. Рељеф притока одликује се високим планинским гребенима, површима, те клисурастим и

кањонским долинама. Планински гребени овог дијела сливе ријеке Дрине су најстарији елементи рељефа, највјероватније представљају ерозионе остатке неког старог рељефа. Карбонатни седименти одвојени су оштрим одсјецима од ерозионо лабилнијих стијена у њиховој подини, што за посљедицу има асиметричност долина – ерозиона асиметрија. Попречни профили долина су степеничasti, а њима се издваја неколико јасних нивоа акумулационих шљунковитих ријечних тераса. Остаци ријечних тераса, осим мјестимично, нису сачувани на обе долиנסке стране, што указује на накнадну деградацију тераса, вјероватно током холоцена. Ниже акумулационе терасе су шљунковито-конгломератског састава, те имају стрме терасне одсјеке.



Слика 2.1.4.2.5. Акумулационе терасе ријеке Дрине на локалитету преградног профила ХЕ „Бук Бијела“
(Фото: Р. Тошић, мај 2024.)

У зони потенцијалног успора, од преградног профила будуће ХЕ „Бук Бијела“ па све до Шћепан Поља, подразумијевајући прије свега ријечно корито и површине изнад коте нормалног успора (КНУ 434 mnm), изражен је снажан флувијални процес, што се види према гранулометријским карактеристикама материјала у кориту ријеке Дрине, али и према пространим и добро услојеним ријечним терасама, од којих се својим димензијама истичу: терасе на боковима завршног дијела потенцијалне акумулације, тераса Челиковог Поља, терасе у зони Косманског поља које се настављају терасама на ушћу ријеке Сутјеске и др.

Акумулациони простор ХЕ „Бук Бијела“ обухвата уски појас ријечне долине Дрине и њених притока од Шћепан Поља до преградног профила. Тај дио долине ријеке Дрине има типичну "V" форму. Специфични геолошко-геоморфолошки услови у овом дијелу долине ријеке Дрине (од преградног профила до Шћепан поља) условили су формирање бројних жаруга и повремених токова којима се у значајној мјери уносе и велике количине наноса у корито ријеке Дрине.

Поред наведеног, на овом дијелу долине и корита ријеке Дрине, присутни су на падинама долинских страна и бројне појаве клизишта, од којих нека имају и веће димензије. Посебно се издваја клизиште „Беланско гробље“ и клизиште „Маринковићи“, која су изван зоне утицаја акумулације (на магистралном путу Гацко – Фоча), као и бројна клизишта која се налазе дуж трасе магистралног пута Фоча – Шћепан Поље.

2.1.4.2.1 Ерозиони процеси у сливу

Досадашња инжењерска пракса и искуства показују да се приликом пројектовања свих објеката на водотоцима оптерећеним наносом, мора сагледати и анализирати режим наноса, и то како стање прије изградње, тако и стање у условима постојања и функционисања новоизграђених објеката.

Утврђивање интензитета ерозије у сливу ријеке Дрине има осим геоморфолошког и шири економски значај, јер је у тијесној вези са искоришћавањем хидроенергетског потенцијала овог водотока. Продукција наноса и интензитет ерозије у горњим дијеловима слива ријеке Дрине, као и транспорт и акумулација наноса у средњем и доњем дијелу слива ријеке Дрине, директно утичу на засипање акумулација и смањивање ефективне производње електричне енергије. Стога, проблем продукције, транспорта и акумулације наноса у сливу ријеке Дрине морамо посматрати интегрално.

Присутност различитих категорија ерозије намеће потребу за пројектовањем и извођењем противерозионих радова у свим субсливовима и притокама ријеке Дрине, а све са циљем да се смањи интензитет ерозије, што би довело до смањења доспијевања наноса у акумулације као и смањења опасности од појаве поплава.

Ријека Дрина је непредвидива, као и њене притоке. Услед наилаaska поплавних таласа стварају се значајне штете. Стога, многи напори усмјерени у обуздавању деструктивне моћи поплавних вода могу дати резултате тек када се примјени интегрални приступ овој проблематици. У том смислу, изградња акумулација, уређење бујичних сливова и ерозионих подручја, представља комплекс заштитних мјера и метода усмјерених у борби против ерозије земљишта, тј. регулисању површинског отицаја у сливу, заштити земљишта од спирања са падина, повећању плодности еродираних површина и њиховом рационалнијем коришћењу. Дакле, важно је отклонити факторе који интензивирају ерозију, спријечити дубинску ерозију, транспорт наноса као и бујичне поплаве у хидрографској мрежи.

Врло важан параметар режима наноса је податак о средњем годишњем проносу наноса. На основу овог податка се планирају запремине „мртвог простора” у будућим акумулацијама, уређења ријечног корита, обим и врсте радова на антиерозионим уређењу корита и слива који гравитирају акумулацијама, као и друге активности. Показатељи о режиму наноса, односно о годишњем проносу наноса најпоузданији су уколико су добијени непосредним мјерењем на јасно дефинисаним хидрометријским профилима. Међутим, када таквих података нема, онда се у пракси најчешће користе другачији методолошки приступи.

За утврђивање транспорта наноса у досадашњој пракси користиле су се различите методе, од директног мјерења на хидрометријском профилу до примјене различитих емпиријских образаца. Примјена хидротехничког метода обухвата мјерење проноса суспендованог и вученог наноса на постављеним хидрометријским профилима, и то са циљем утврђивања биланса наноса. Међутим, како је података о таквим мјерењима веома мало, или су непоуздани, у пракси се најчешће користи Карта ерозије као тематска картографска подлога на бази које се коришћењем емпиријских образаца одређује продукција и транспорт наноса, односно биланс наноса за неки дефинисан профил. У нашој инжењерској пракси најчешће се користи Метод потенцијала ерозије (МПЕ) и обрасци за прорачун средње годишње продукције наноса и прорачун средње годишње запремине укупне количине суспендованог и вученог наноса који из слива доспијева до неког профила за који се врши обрачун количине наноса. Дакле, основни циљ је утврдити и објективно сагледати постојеће стање и просторни размјештај категорија ерозије (јачине ерозионих процеса) на простору слива, те створити основу за квалитативно-квантитативно исказивање размјера ерозије.

Једини покушај да се обједине сви постојећи подаци о просторној заступљености појединих категорија ерозије у сливу ријеке Дрине на територији три државе је онај Института „Јарослав Черни”, који је у Студији „Scoping study on erosion and sedimentation in the Drina river basin” (Јарослав Черни – UNECE, 2018), компилирајући све доступне податке, приказао преглед просторне заступљености појединих категорија ерозије на цијелом сливном подручју ријеке Дрине.

Табела 2.1.4.2.1.1. Приказ процентуалне заступљености појединих категорија ерозије у сливу ријеке Дрине према резултатима Института "Јарослав Черни" (2018)

Категорија ерозије	I	II	III	IV	V
Процентуална заступљеност у сливу (%)	0,93	4,27	15,95	44,98	33,87
Површина заступљености у сливу (km ²)	183,02	840,33	3.138,96	8.852,06	6.665,61

Наравно, ово је само увид у процентуалну заступљеност појединих категорије ерозије у сливу ријеке Дрине, односно, он омогућава сагледавање процентуалног учешћа појединих категорија ерозије – јачине ерозионих процеса у сливу ријеке Дрине, али не пружа могућност увида

(просторну дистрибуцију – размјештај) појединих категорија ерозије у цијелом сливу. У наведеној Студији урађена је и компилација доступних картографских подлога – Карата ерозије доступних на територији Србије, Црне Горе и Босне и Херцеговине, како би се добила јединствена Карта ерозије слива ријеке Дрине. Међутим, јасно се наглашава велика разлика, обзиром на различите методолошке приступе (различита методологија, размјера и др.) приликом израде карата ерозије на просторима наведених држава, те је у том смислу и њено коришћење у одређеној мјери оптерећено дозом несигурности.

У сливном подручју ХЕ „Бук Бијела“, а након теренског рекогносцирања површина унутра територије Републике Српске, те увидом у Карту ерозије слива ријеке Дрине (Карта ерозије Републике Српске 1:25000) на територији Републике Српске до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“, могуће је закључити да су заступљени разноврсни ерозиони процеси чије се дјеловање огледа у виду површинског спирања (површинска ерозија), одношења земљишта у танким слојевима различите дебљине (ламинарна ерозија), кретања крупнијих фракција стјеновитог материјала (осулинско - распадинска ерозија), појави бразди и јаруга (мјешовита и дубинска ерозија), као и појави хемијске ерозије – крашка ерозија.

Дакле, издвојене ерозионе процесе у предметном сливу ријеке Дрине, генерално би могли свести на процесе површинске и линијске ерозије, процес физичког распадања стијена, спирања и процесе подривања. Процеси физичког распадања стијена и спирања манифестују се у виду огољавања стијенских подлога, те у образовању сипара и плазева кроз гравитацијске процесе. Процеси подривања појављују се у виду: формирања бразда, вододерина и јаруга у дијеловима слива са дубљим хоризонтом растреситог земљишта или дробинског материјала, те продубљивању корита водотока, обурвавању и одроњавању обала, појави клизања, ерозији обала и др.

У коритима већих водотока, као и у коритима мањих притока, на простору који је био предмет теренског рекогносцирања, присутна је изражена флувијална ерозија. Значајан број мањих токова усјечен је у делувијалне насlage које представљају значајно извориште ерозионог наноса. Процеси флувијалне ерозије манифестују се одронима, разарањем и клижењем дијелова обала, те еродирањем и покретањем моћних плавина (плавинских лепеза) насталих дуготрајном акумулацијом ерозионог материјала.



Слика 2.1.4.2.1.1. Корито ријеке Клубучарице – типични бујични водоток (подривача) (Фото: Р. Тошић, мај 2024.)

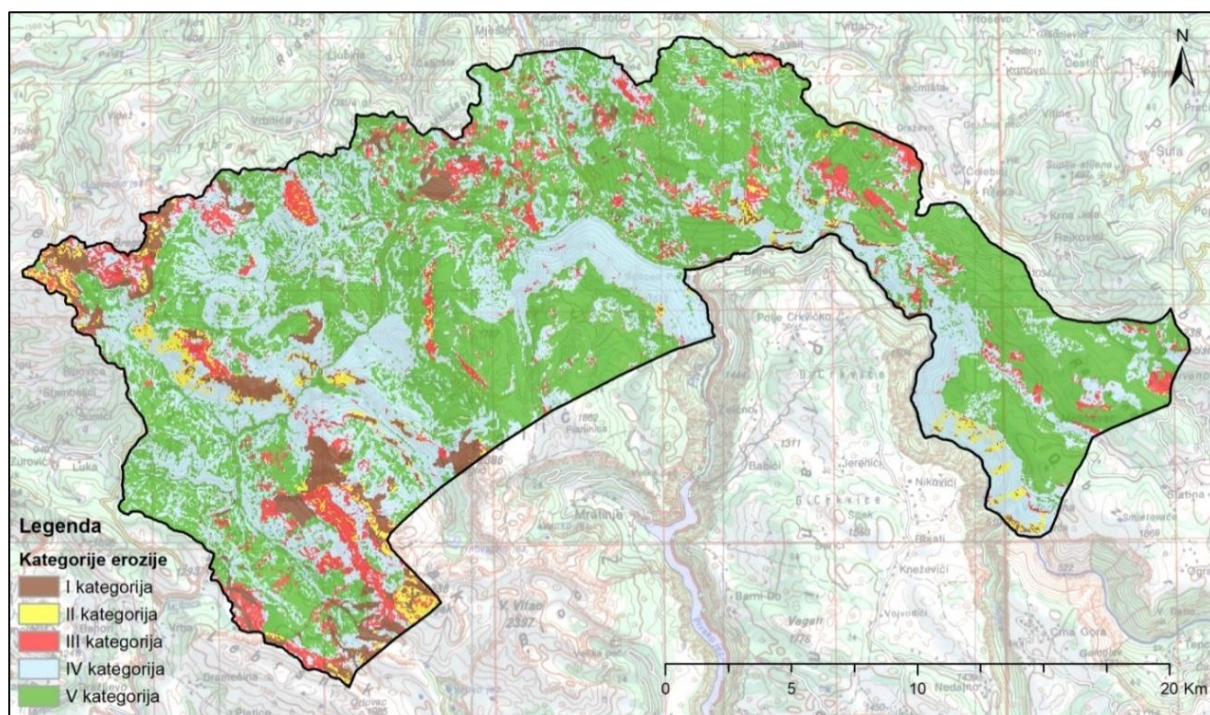
Посебно је важно указати на велики број мањих бујичних водотока, великих уздужних падова, са огромним количинама наноса по дну корита (материјал је дијелом сипарског поријекла, дијелом из постојећих денудационих плавина у које су усјечена корита ових бујичних водотокова, а дијелом из дубоких јаруга које су формиране на падинама долињских страна). Они имају огромну снагу и рушилачку моћ, те уносе огромне количине наноса (ситнијег, али и значајног учешћа крупнијих фракција, па све до већих блокова) у главни реципијент – ријеку Дрину.

Бројни су бујични водотоци, али као два карактеристична примјера водотока бујичног режима – подривача, могуће је издвојити ријеку Јабушницу и ријеку Клобучарицу.

Поред тога, присутан је велики број мањих повремених токова, великог пада, који су директне притоке будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“, и који уносе значајне количине ерозионог материјала. Исто тако, јасно се уочава и велики број јаруга које се протежу дуж долињских страна непосредног слива ријеке Дрине (на истраживаном простору будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“), а кроз које се у значајној мјери такође уноси ерозиони материјал у корито ријеке Дрине.

Будући да не постоји јединствена Карта ерозије слива ријеке Дрине, осим оног компилацијског покушаја, којег и сами аутори узимају са резервом, анализа просторне заступљености појединих категорија ерозије сагледана је само на територије Републике Српске.

Коришћењем Карте ерозије Републике Српске (1:25.000), те њеном допуном за потребе овог Пројекта, омогућен је увид у просторни размјештај категорија ерозије у сливу ријеке Дрине до преградног профила будуће ХЕ „Бук Бијела“ (само на територији Републике Српске), док су резултати представљени картографски и табеларно.



Слика 2.1.4.2.1.2. Карта ерозије слива ријеке Дрине на територији Републике Српске до преградног профила ХЕ "Бук Бијела"

Табела 2.1.4.2.1.2. Категорије ерозије у сливу ријеке Дрине до преградног профила ХЕ "Бук Бијела" на територији Републике Српске

Категорија ерозије	Површина (km ²)	Површина (%)
I Категорија ерозије	25,83	5,19
II Категорија ерозије	12,01	2,42

Категорија ерозије	Површина (km ²)	Површина (%)
III Категорија ерозије	39,59	7,96
IV Категорија ерозије	181,27	36,45
V Категорија ерозије	238,64	47,98
Укупно	497,36	100,00

У погледу дефинисања распрострањености, односно просторног размјештаја јачине ерозионих процеса, јасно се уочава да је доминантна V категорија – врло слаба ерозија на 47,98% површине слива ријеке Дрине до преградног профила будуће ХЕ „Бук Бијела“, IV категорија – слаба ерозија на 36,45% површине слива, III категорија – средња ерозија на 7,96% површине слива, II категорија – јака ерозија на 2,42% површине слива, те I категорија – ексцесивна ерозија на 5,19% површине слива.

2.1.4.3 Геолошке карактеристике терена (литостратиграфске карактеристике)

Шире подручје будуће ХЕ „Бук Бијела“, у дијелу горњег тока сливног подручја Дрине од преградног профила па до Шћепан поља, састављено је од три групе геолошких јединица. Највећи дио терена изграђују карбонатне и кластичне насlage мезозоика, док упадљиво мање пространство заузимају палеозојски и миоценски седименти. Морфолошки најниже дијелове терена изграђују квартарне творевине представљене алувијалним, делувијалним и глацијалним седиментима, те сипаришним материјалом. У наредном тексту даје се кратак преглед и опис заступљених јединица, онакав какав је приказан на приложеној компилационој геолошкој карти подручја (слика 2.1.4.3.1) направљеној састављањем дијелова ОГК-а Гацка и Фоче и обрађен одговарајућим тумачима за те листове.

Палеозоик

Палеозојска ера је представљена творевинама доњег карбона, горњег перма и пермтријаса. Насlage доњег карбона (C_1) на третираном подручју су развијене у уском појасу долине Дрине до ушћа Сутјеске у њу, од Челиковог поља до Брода у чијој околини се планира изградња бране (слика 2.1.4.3.1). Као и код пермтријаских наслага, главни развој и велики простор ове творевине имају сјеверно од третираног подручја, гдје су представљене кластичним и карбонатним развојем. У кластичном развоју доминирају пјешчари типа „грауваке“ са интеркалацијама црних угљевитих шкриљаца, метапјешчари се рјеђе јављају, затим слиједе: туфитни пјешчари, глиновити шкриљци и лидити. У њима су бројне вертикалне и латералне измјене. Карбонатни седименти кречњаци и доломити се јављају као прослојци и сочива унутар дебеле монотоне кластичне седиментне серије. Дебљина ових седимената, због нејасне подине може бити од 100 до 1000 m. Може се претпоставити да су и карбонске творевине у близини будуће бране представљене пјешчарима, шкриљцима и подређено кречњацима.

Горњопермски седименти (P_3) су издвојени у области Поповог моста, на цести Фоча-Тјентиште гдје су представљени црвеним кварцним конгломератима и тамним квргавим, банковитим кречњацима. Појављивање ових седимената на површини везано је за дијапирски пробој гипса унутар доњотријаских шкриљавих пјешчара. Дебљина ових седимената заједно са гипсним тијелом износи око 100 m.

Пермтријаске насlage (P, T) сјеверозападно од контура сливног подручја Дрине, али и у непосредној близини. Претежно представљају рубне дијелове палеозоика представљене кластитима (црвени кварцни конгломерат и пјешчари) и карбонатима. Међутим, на дијелу тока Дрине од Течића и Бастаса на југоистоку, преко Челиковог поља и Мјешаја па до Брода (слика 2.1.4.3.1) у чијој околини се планира изградња бране, према подацима из стуба пермтријаске творевине су представљене кречњацима развијеним изнад кварцних конгломерата са пробојима гипса. Њихова дебљина износи око 100 m. Дакле и у овој просторно мањој, али за предмет овог рада веома важној јединици, развијене су и кластична и карбонатна фација, па је

могуће очекивати и друге врсте стијена које нису заступљене у стубу, а налазе се на другим мјестима гдје је јединица заступљена.

Мезозоик

Мезозојске творевине су представљене седиментима све три периоде и са просторно мањим, али врстама бројним магматским стијенама. Истичу се средњотријаске карбонатне творевине и горњокредни седименти Дурмиторског флиша.

Доњотријаски (T_1) црвенкасти, љубичасти и зеленкасти *пјешчари* и *ситнозрни конгломерати* промјенљиве дебљине од 200 до 700 m су заступљени од ушћа Сутјеске у Дрину, на источним падинама Трескавца (слика 2.1.4.3.1). Понегдје, у лискуновитим шкриљцима и пјешчарима долазе улошци сивих кречњака. Укупна дебљина доњотријаских наслага износи око 200 до 700 m. Важни су јер се налазе и уз десну страну тока Дрине у близини позиције будуће бране.

Средњи тријас (T_2) је развијен на много већем пространству гдје је представљен седиментним (претежно кречњацима и доломитима и њиховим прелазима), а затим и вулканским стијенама које припадају анизијском и ладинском кату. *Вулканске (ефузивне) стијене* се углавном јављају изливене преко старијих седимената анизика, а прекривене млађим средњотријаским кречњацима. Откривене су у виду мањих маса у кањонима Сутјеске, Пиве и Таре на падинама Маглића и на многим другим мјестима (слика 2.1.4.3.1). Представљене су *андезитима* и *кератофирима* (α и η), *диоритима* и *кварцдиоритима* (δ) и *спилитима* ($\beta\beta ab$). Андезити и кератофири су углавном констатовани заједно и то у већим масама, а дијабази и спилити долазе одвојено.

Седименти анизијског ката (T_2^1) су развијени у кањонима Таре и Сутјеске и на многим другим мјестима. Имају карбонатни развој па су представљени услојеним свијетлосивим понекад мермерисаним доломитима, тамносивим доломитичним кречњацима, шареним бречастим кречњацима, тамним плочастим кречњацима и руменкастим кречњацима са рожнацима. У анизик у су били интензивни тектонски покрети, па су седименти израсједани. Дебљина седимената овог ката износи око 300 m. Конкордантно преко анизијских кречњака и доломита на југоисточном дијелу подручја долазе *ладинске вулканогено-седиментне творевине* (T_2^2) са врло хетерогеним литолошким саставом. Представљене су лапоровитим сивим и руменкастим кречњацима, рожнацима у виду самосталних слојева али и у форми прослојака и сочива у кречњацима. Дебљина ове јединице је око 200 m.

Средњи-горњи тријас ($T_{2,3}$) је издвојен у југоисточном дијелу терена, нарочито уз ток Таре. Ту су заступљени седименти који припадају најгорњем дијелу ладинског ката и доњем дијелу горњег тријаса. У састав ове серије улазе стратификовани сиви и мјестимично руменкасти *кречњаци* који се јављају у слојевима дебљине од 0,3 до 0,5 m. Као сочива и прослојци у њима долазе лапоровити и доломитични кречњаци дебљине до 0,5 cm. Дебљина ових слојева не прелази 250 m.

Горњи тријас (T_3) изграђују углавном карбонатни седименти издвојени у ширем подручју Таре и Пиве, али и са лијеве стране тока Дрине у близини позиције будуће бране. У грађи горњег тријаса учествују слојевити сиви лапоровити кречњаци, доломитични кречњаци и свијетлосиви доломити. Дебљина јединице је око 700 m.

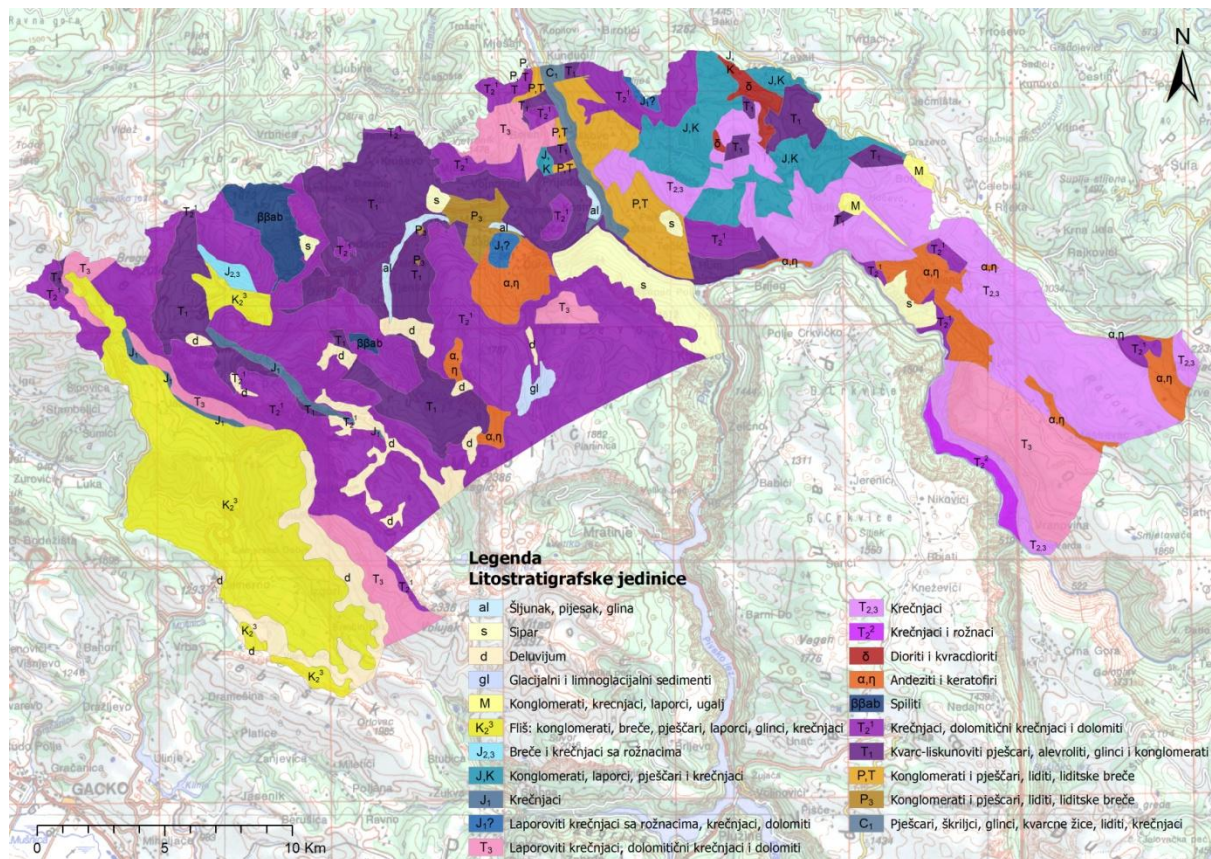
У виду мање изоловане зоне у челу Дурмиторске навлаке затупљени су црвени и сиви амонитски кречњаци *доње јуре* (J) чија дебљина не прелази 40 m. Са десне стране тока Сутјеске издвојени су масивним руменкасти бјеличасти кречњаци са превлакама рожнаца који вјероватно припадају *лијасу* ($J?$). Дебљина ових кречњака не прелази 80 m. У долини Хрчавке, на западном дијелу карте, на мањем простору издвојена је серија седимената *догер-малма* ($J_{2,3}$), која почиње бречама а оне постепено прелазе у услојене кречњаке са сочивима рожнаца. Цијела серија је дебела око 190 m.

Са десне стране горњег тока Дрине, неколико километара источно од Челиковог поља на већем простору од двадесетак km^2 , заступљени су *јурско-кредни седименти (J,K)* који често показују флишни карактер. Представљени су карбонатним и кластичним развојем. Први тип је представљен базалном серијом која почиње кречњачким бречама и конгломератима. Други, заступљенији тип почиње конгломератима, преко којих долазе лапорци, кречњаци, рожнаци и пјешчари. Дебљина јурско-кредних наслага се креће од 50 до 270 m.

Југозападне дијелове овог дијела сливног подручја Дрине, у појасу ширине 5 до 15 km правца пружања сјеверозапад југоисток, изграђују седименти *сенонског дурмиторског флиша (K_2^3)*. Флиш је изграђен од пет суперпозиционих пакета, од којих четири имају сличан литолошки састав представљен кречњачким бречама, конгломератима, кречњацима и лапорцима. Једино четврти пакет, развијен у пјесковито-лапоровитој фацији, припада типичним седиментима флиша. Укупна дебљина флишних седимената износи око 300 m.

Кенозоик

Кенозојска ера на третираном подручју заступљена је терцијарним неогеним миоценским седиментима и квартарним творевинама. *Миоценски седименти (M)* се јављају у два мања одвојена басена Борја и Срђевића (слика 2.1.4.3.1), гдје су представљени кречњачким шљунком и слабо везаним конгломератима.



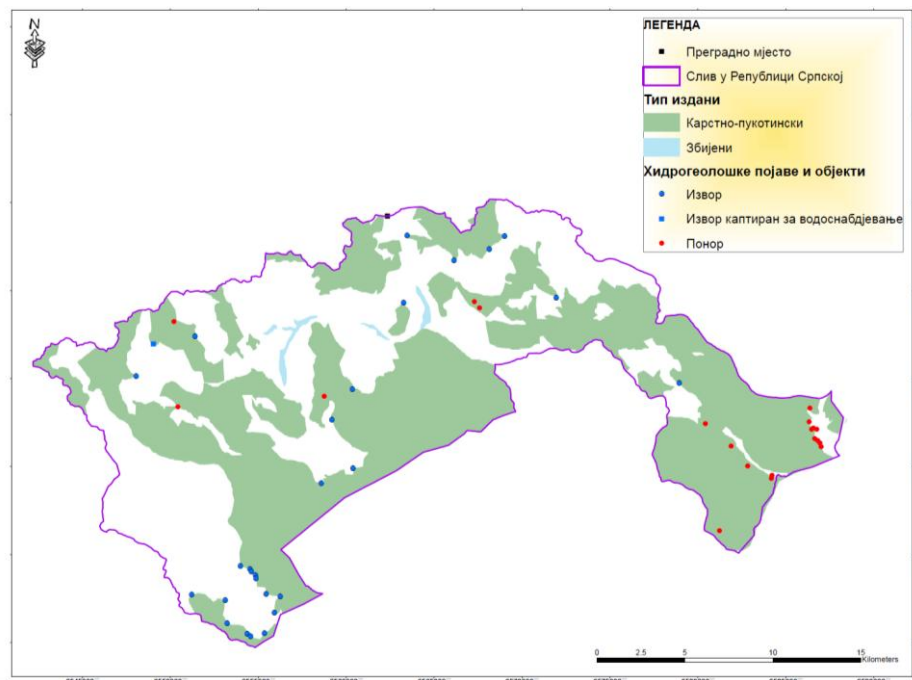
Слика 2.1.4.3.1. Литостратиграфска геолошка карта дијела горњег тока Дрине и њеног сливног подручја до ПП „Бук Бијела“ направљена састављањем дијелова ОГК-а Гацка (Мирковић, М. и др. 1974) и Фоче (Бузаљко, Р. и др., 1977)

Дебљина ове јединице износи око 200 m. Квартарне насlage дебљине до 20 m су разнолико развијене иако је ријеч о мањим масама. Представљене су *гацијалним и лимногацијалним седиментима (gl)* од дробинског незаобљеног кречњачког и доломитског материјала, затим *делувијумом (d)*, *сипарима (s)* од претежно незаобљених комада кречњака и доломита и на крају *алувијалним седиментима (al)* које чине пијесци и шљунци.

2.1.4.4 Хидрогеолошке карактеристике терена

Са геолошког аспекта зона слива акумулације будуће хидроелектране „Бук Бијела“ у Републици Српској припада Унутрашњим Динаридима. Најстарији литостратиграфски чланови су пјешчари, филити и шкриљци карбона (C_1), перма (P_3) и пермотријаса (P,T), потом долазе пјешчари доњег тријаса (T_1), на које сукцесивно налијежу кречњаци средњег тријаса анизичког и ладиничког ката (T_2^1 и T_2^2), односно јуре (J), дебљине и до 600 m. Поред њих, у оквиру пакета старости J,K јављају се пјешчари, лапорци и кречњаци. Мањим дијелом присутне су терцијарне насlage, тачније миоценски (M) представљени конгломерати, кречњаци и лапорци, те квартарне насlage различитог генетског поријекла. Свакако су у оквирну квартарних наслага најзначајнији продукти флувијалног процеса (алувијални и терасни седименти Дрине и Сутјеске).

Најзначајније стијене са аспекта формирања акумулација подземних вода су кречњаци средњег и горњег тријаса у којима је формирана карстна издан и који захватају око 280 km^2 у сливу будуће акумулације у Републици Српској (слика 2.1.4.4.1). Кречњаци су током геолошке прошлости интензивно карстификовани, што условљава њихове добре филтрационе карактеристике. Главни вид прихрањивања је путем инфилтрације падавина (дифузно), те понирањем мањих површински трокова (концентрисано). Процијењено је да количина ефективне инфилтрације у склопу карстних терена износи око 50% падавина на годишњем нивоу.



Слика 2.1.4.4.1. Прегледна карта - хидрогеолошке појаве и објекти – горњег тока Дрине и њеног сливног подручја до ПП „Бук Бијела“ у Републици Српској (БиХ)

Истицање се врши путем извора или директно у корита површинских токова, прије свега Дрине, Пиве, Таре и Сутјеске, као доминатних ерозионих базиса у зони слива будуће акумулације.

Нивои подземних вода у карстним теренима налазе се доста дубоко. Изузимајући зоне истицања и непосредно залеђе извора, углавном су на дубинама већим од 100 m, често и значајно дубље.

Алувијални и терасни седименти имају мало површинско распрострањење па збијена издан у њима (слика 2.1.4.4.1) има мањи значај. Везано за ове седименте, потребно је нагласити да је један од реалних утицаја будуће акумулације подизање НПВ у оквиру збијене издани формиране у шљункова прве дринске терасе у зони Косман поља, Сувог поља, Дучела, а дебљина водозасићених шљункова директно ће зависити од радне коте акумулације. Ово би

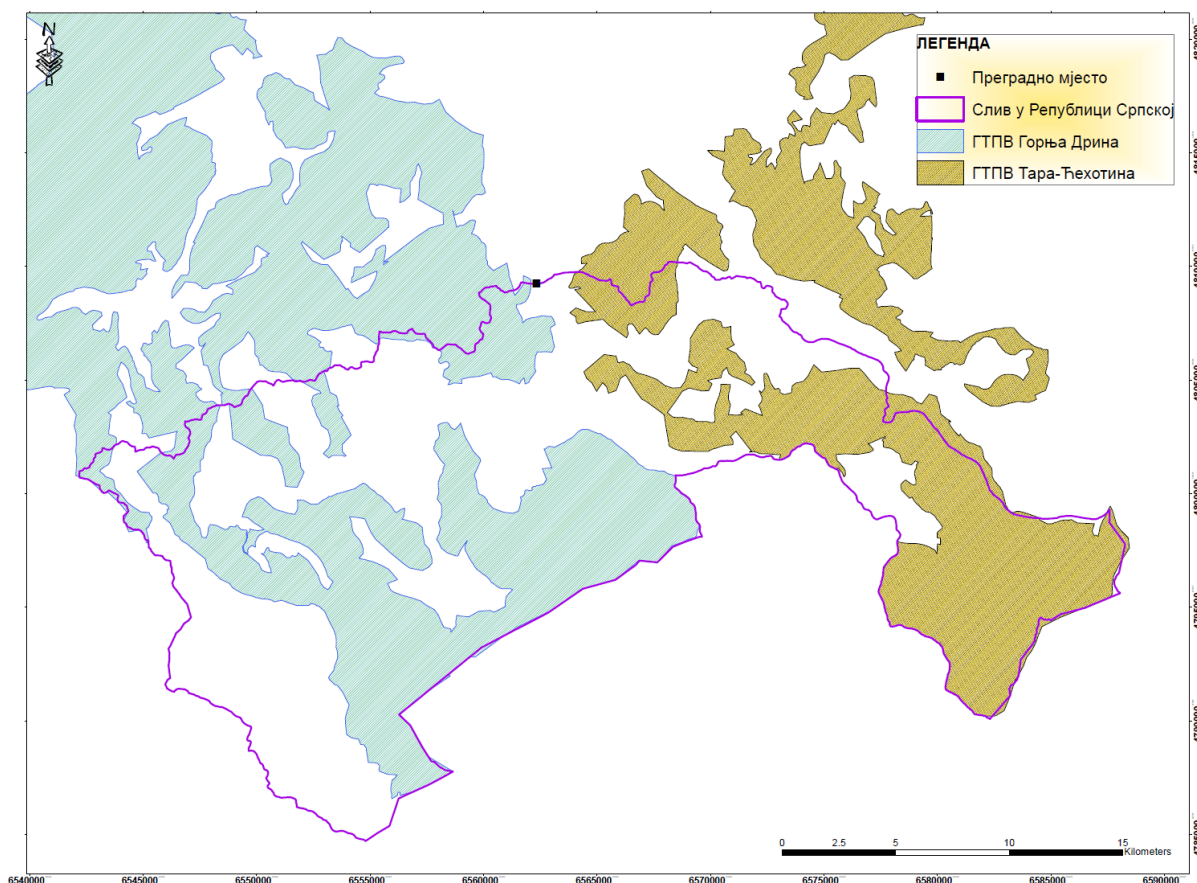
значио обогаћивање збијене издани, односно повећањем дебљине водозасићене зоне у наведеним квартарним наслагама. То је свакако један од позитивних утицај формирања будуће акумулације.

У тренутним условима хидрауличка веза издан-ријека углавном не постоји или је активна у мањем дијелу године, због хипсометријског положаја издани и подинских седимената, изградњом ХЕ, односно формирањем акумулације биће активна цијеле године (за нормалну и максималну коту успора), услед подизања НПВ, што посљедично гледано, може са мањим инвестицијским трошковима ријешити проблем водоснабдјевања, тј. изградњом вертикалних бушених водозахватних објеката.

Водна тијела подземних вода

У складу са посљедњим усвојеним Планом управљања обласним ријечним сливом (дистриктом) ријеке Саве у Републици Српској (2017-2021), прихваћеног актом Народне Скупштине РС (фебруар 2018, објављено у Службеном Гласнику РС априла 2018.) подручје слива Дрине до преградног мјеста ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској обухвата дијелове двије групе тијела подземних вода (слика 2.1.4.4.2):

- Тара-Ћехотина (BA_DR_GW_K_2), и
- Горња Дрина (BA_DR_GW_K_1).



Слика 2.1.4.4.2. Прегледна карта - водна тијела подземних вода – горњег тока Дрине и њеног сливног подручја до ПП „Бук Бијела“ у Републици Српској (БиХ)

Група водних тијела „Тара-Ћехотина“ (BA_DR_GW_K_2) се налази на крајњем западном дијелу терена обухваћеног анализом (слика 2.1.4.4.2). Издужена је правцем СЗ-ЈИ и простира се од Фоче на СЗ до источних падина Обзира и Љубишње на истоку, односно до државне границе са

Црном Гором. Наставак ове ГВТ је у Црној Гори, те оно стога има прекогранични карактер. Површина ГВТ је $245,2 \text{ km}^2$, од чега само нешто више од 5 km^2 чини алогени карст.

У зони слива Дрине до преградног мјеста, са хидрогеолошког аспекта најзначајнији су кречњаци средње, подређено и горњетријаске старости, односно стијене са развијеним карстно-пукотинским структурним типом порозности. Главни вид прихрањивања је инфилтрацијом падавина, чије су вриједности релативно уједначене у подручју ГВТ. Процјена је да количина ефективне инфилтрације износи око 45% падавина на годишњем нивоу, имајући у виду геолошки састав терена, вегетацију, развијеност хидрографске мреже, инклинацију, присуство карстних облика на површини и друге факторе.

Може се претпоставити нешто интензивнија картификација у подручју корита ријека Ћехотина и Тара. Циркулација подземних вода се у подручју ГТПВ које припада анализираном подручју (слив Дрине до преградног профила ХЕ Бук Бијела) доминантно одвија ка кориту Таре (правац СЗ-ЈИ и С-Ј) и кориту Ћехотине (доминантан претпостављени правац Ј-С). Трасирања подземних токова у оквиру ове ГТПВ нису рађена, тако да се искључиво може говорити о генералним претпостављеним правцима кретања подземних токова. Токови Таре и Ћехотине, дубоко су усјечени у кречњачку масу и представљају ерозионе базисе у оквиру ове ГВТ, односно главне дренове подземних вода.

Група водних тијела „Горња Дрина“ (BA_DR_GW_K_1), односно њен дио налази се у сјеверозападном дијелу подручја анализе (слика 2.1.4.4.2). Ова ГТПВ је издужено правцем СЗ-ЈИ и простире се од Трескавице на СЗ, преко обронака Лелије, Зеленгоре, Волујка и Маглића до државне границе са Црном Гором. Укупна површина ове ГВПТ је $463,9 \text{ km}^2$, од чега $12,5 \text{ km}^2$ алогени, док остатак представља аутогени карст, представљен веома карстификованим кречњачким масама. Налази се западно од ГВТ „Тара-Ћехотина“.

Са хидрогеолошког аспекта најзначајнији су кречњаци са развијеном карстно-пукотинском порозношћу, средње и горњетријаске старости. Кречњаци поменуте старости јако су испуцали и карстификовани, тако да имају способност да проводе и акумулирају велике количине подземних вода.

Главни вид прихрањивања ове ГТПВ је инфилтрацијом падавина, чије су вриједности доста неуједначене у подручју ГВТ, а крећу се просјечно око 1.000 mm/god . Процјена је да количина ефективне инфилтрације износи око 50% падавина на годишњем нивоу, а имајући у виду геолошки састав терена, вегетацију, развијеност хидрографске мреже, инклинацију, врсте и бројност карстних облика на површини и у унутрашњости и др. О степену карстификације свједоче и дефинисани коефицијенти пражњења у опсегу 0,0018-0,04.

Циркулација подземних вода се одвија у различитим правцима. У дијелу ГТПВ које припада сливу Дрине до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ подземне воде се доминантно крећу према коритима ријека Сутјеске и Дрине (генерални претпостављени правац ЈИ-СЗ). Снажна карстна врела представљају главне дренажујуће тачке. Најзначајнијих од њих која припадају подручју анализе, као што су врело Хрчавке, Лучка врела и Чесме.

Значајан извор у склопу обухвата анализе је врело Хрчавке (налази се на крајњем западу карте на слици 2.1.4.4.1) које је дијелом каптирано за водоснабдјевање НП „Сутјеска“. За једногодишњи период осматрања (1976/1977) осцилације протицаја имале су односе:

$$Q_{\max} : Q_{\text{sr}} : Q_{\min} = 0,75 : 0,34 : 0,20 \text{ m}^3/\text{s}.$$

За наведено врело нису до данас одређене зоне санитарне заштите, а исте би требало да буду дефинисане израдом програма санитарне заштите у складу са важећим прописима за ову област у Републици Српској. У сваком случају, будућа акумулација неће имати утицај на заштиту овог извора.

Друга два најзначајнија врела у склопу наведене ГТПВ каптирана су за потребе водоснабдијевања Фоче, а то су Лучка врела и Чесме, које се налазе у сливу Велике Бјелаве. У документу Елаборат о квалитету и резервама изворишта Лучка врела и Чесме (Георесурси, 2023. год.) приказани су карактеристични протицаји (минимални и средњи) наведених врела, а на основу хидролошких анализа приказаних у литератури.

У наредној табели су дати минималних протицаји за различите повратне периоде за Лучка врела.

Табела 2.1.4.4.1. Карактеристичне минималне издашности изворишта Лучка врела

Повратни период Т (год)	Експлоатисане количина воде Q (m ³ /s)	Незахваћена количина воде Q (m ³ /s)	Укупна количина воде Q (m ³ /s)
T~ 1	0,80	0,46	1,26
T25	0,50	0,28	0,78

Просјечна годишња издашност изворишта Лучка врела рачуната је као збир просјечне годишње количине незахваћених вода и просјечне експлоатације.

Дефинисана количина просјечне годишње количине незахваћених вода на изворишту Лучка врела је $Q_{nez} = 1,09 \text{ m}^3/\text{s}$.

Обзиром да се тада није располагало са подацима мјерења просјечних годишњих експлоатационих количина воде, претпостављено је да је просјечна количина вода која се захватала на каптажи Лучка врела била једнака укупној пропусној моћи цјевовода у условима тадашње експлоатације.

Тако дефинисана укупна просјечна годишња издашност изворишта Лучка врела узета као:

$$Q = Q_{eks} + Q_{nez} = 107 + 1.090 = 1.197 \text{ L/s.}$$

У наставку се дају минималне и средње издашности за повратне периоде T =2, 10, 25 и 100 година за Чесме.

Табела 2.1.4.4.2. Карактеристичне минималне издашности изворишта Чесме

Повратни период Т (год)	T2	T10	T25	T100
Протицај Q (m ³ /s)	0,041	0,032	0,030	0,028

Табела 2.1.4.4.3. Карактеристични просјечни годишњи протицаји изворишта Чесме

Повратни период Т (год)	T2	T10	T25	T100
Протицај Q (m ³ /s)	0,406	0,310	0,289	0,257

2.1.4.5 Инжењерскогеолошке карактеристике терена

У инжењерскогеолошком погледу сливно подручје Дрине будуће ХЕ „Бук Бијела“, у дијелу горњег тока сливног подручја Дрине од преградног профила па до Шћепан поља изграђују сљедећи комплекси стијена: кристаласти шкриљци ниског степена кристалинитета (38), флишни (20) и флишолики комплекс мезозојских седимената (24), доломити и кречњаци (28) те дацити, диорити и кератофири (32) (слика 2.1.4.5.1).

Кристаласти шкриљци ниског степена кристалинитета су веома важна јединица јер заузимају узак простор ријечног корита Дрине и његове уже околине дугачак око 15 km, од ушћа ријеке Сутјеске у Дрину па све до мјеста будуће бране ХЕ „Бук Бијела“. У саставу јединице доминирају пјешчари типа „грауваке“, разне врсте шкриљаца, лапоровити кречњаци и доломити који се

понекад јављају као сочива унутар дебеле серије. Као цјелина хетерогеног састава, ова јединица нема сталне и уједначене физичко-механичке карактеристике. Ове шкриљаве стијене су тектонски изломљене и набране, па се лако распадају и троше у површинској зони, која је неједнаке дебљине. Осим тога ови стијенски комплекси су слабо пропусни до непропусни за воду, па је површинско отицање падавина максимално. Вода што се инфилтрира у површински растрошене аргилошисте и филите, главни је узрок клизања материјала. У материјалу који је настао трошењем и распадањем честа су клизишта и одроњавања. Лака покретљивост и клизање маса расквашене дробине ствара тешкоће и на благим падинама, па се засјеци не остављају стрми него се косине осигуравају потпорним зидовима.

Флишолики комплекс стијена од ушћа Сутјеске у Дрину па до позиције будуће бране ХЕ „Бук Бијела“ чине карбонски, доњотријаски (верфенски) и пермотријаски седимент. Јединица је важна јер се налази непосредно уз корито Дрине са лијеве стране тока и наставља се на уски појас кристалистих шкриљаца са десне стране тока. У литолошком погледу флишолики комплекс стијена изграђују љубичасти и зеленкасти пјешчари и конгломерати, разичите врсте шкриљаца, пјесковити кречњаци и туфови. Главне карактеристике ових терена су дебеле насlage дробине, затим дубока зона трошења основних стијена и често еродовање, те клизање трошних дијелова основних стијена.

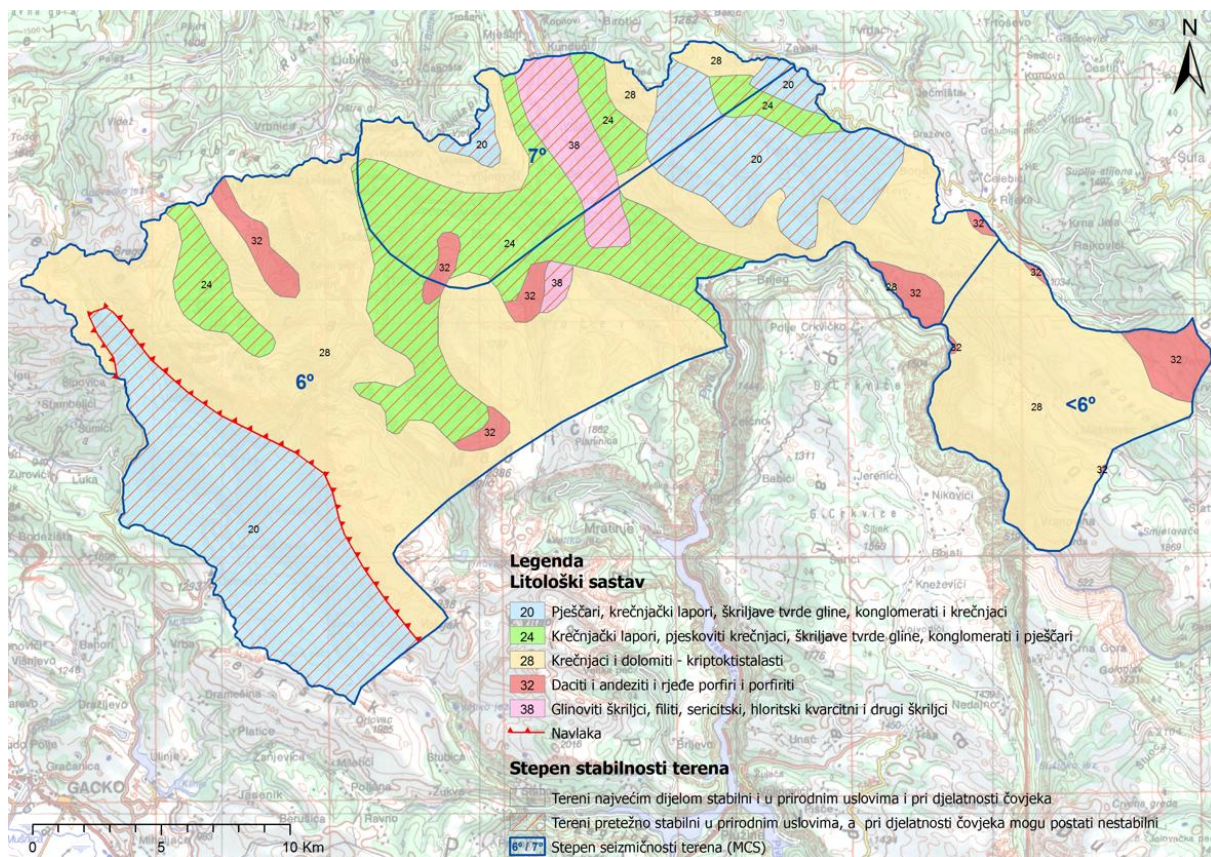
Флишни комплекс стијена је представљен горњокредним флишним пакетима заступљеним уз југозападни руб сливног подручја Дрине и јурскокредним флишем који се налази сјевероисточно од ушћа Сутјеске у Дрину. Немају сви флишеви исти инжењерскогеолошки значај. Најнеповољнији у том погледу је четврти пакет представљен пјесковито-лапоровитом фацијом. Флишни седименти су, дакле, изграђени од стијена различити физичко-механичких карактеристика, а уз то су и тектонски врло оштећени, наборани, испуцали и израсједани. Распаднути флишни материјал, већином тањи од 5 m, лако подлијеже квашењу и клизању, нарочито када су слојне површине сличне као нагиб падине. Услови стабилности су често промјенљиви када се положај слојних површи у односу на нагиб падине, већ на малим растојањима мијења, па су тако и услови за стабилност крећу од претежно повољних до изразито неповољних. Ако су комплекси стијена у литолошком смислу изразито хетерогени и ако се брзо смјењују, тада су услови за рад изразито неповољни. Ту се не мисли на тешко поткопавање, засијецање и земљане радове, него за нестабилност падине.

Кречњаци и доломити изграђују око 80% терена сливног подручја Дрине. Кречњаци се најчешће јављају са доломитима, рјеђе самостално. Најзначајнија инжењерско-геолошка својства кречњачких терена су велика испуцалост, неједнака трошност и подложност механичком распадању уз стварање сипарског материјала на падинама. Пукотине и прслине су често испуњене продуктима распадања, већином глиновитим, са много црвенице. Терени оваквих карактеристика су релативно погодни за грађење брана и стварање акумулација, мада често карстификација досеже до дна долине и испод њега. Уопште, изградња хидротехничких објеката наилази на тешкоће услјед неједноличне и, углавном, велике пропусности воде, иако су по морфолошким условима, стабилности и носивости, кречњачки терени најповољније стијене за подлогу брана.

Доломити се јављају на великом простору као члан тријаских творевина, углавном заједно са кречњацима. Њихове инжењерскогеолошке карактеристике зависе од количине $MgCO_3$ компоненте у маси, испуцалости и степену карстификације. Често их знатно мања пропусност воде чини изолаторским у односу на кречњаке. Доломитски терени се не могу унапријед сматрати повољним за изградњу брана, јер су неке масе доломита или њихови дијелови понегдје јако карстификовани и пропусни.

Дацити, диорити и кератофири су заступљени у виду просторно мањих маса по цијелом простору. Када су свјеже одликују се великом чврстоћом, носивошћу и стабилности падина. Када

су захваћене хидротермалним процесима и површинским трошењем, падине су покривене дробином у којој се може развити ерозија, одроњавање и клизање.



Слика 2.1.4.5.1. Инжењерскогеолошка карта дијела горњег тока Дрине и њеног сливног подручја до ПП „Бук Бијела“, (модификовано према Чубриловић, П., Ћирић, Б. и др., 1967)

Стабилност терена сливног подручја Дрине у дијелу од границе Босне и Херцеговине са Црном Гором па до позиције будуће бране је различита (слика 2.1.4.5.1). Због велике заступљености тријаских карбонатних стијена кречњака и доломита „терени су највећим дијелом стабилни и у природним условима и при дјелатности човјека“. Појављивање подземних вода не мијења ове услове. Неповољан положај површина слојевитости и система пукотина у односу на падину, облици су потенцијалне нестабилности, али појаве које настају, таквога су значаја и обима, да се могу релативно лако унапријед одредити и спријечити, било у фази пројектовања, било у току грађења.

Остали терени изграђени од карбонских, пермтријаских и верфенских кластита и шкриљаца, а затим и од флишних и флишоликих творевина припадају категорији „претежно стабилни у природним условима а дјелатношћу човјека највећим дијелом нестабилни“. Важни су јер изграђују дио горњег тока Дрине уз корито, од њеног настанка па до позиције бране. Процес ерозије на оваквим теренима је релативно чест, понегдје је и јаче изражен. У литолошком погледу ови терени су хетерогени, па су физичко-механичка својства у њима различита као и стабилност. Локални услови су при том од великог значаја: положај слојева према падини, већа или мања пропусност сипког покривача и његова способност дренажања, физичко-механичка својства стијена и комплекса као цјелине итд.

У ужој зони будуће акумулације регистровано је неколико клизишта. Нека од њих ће бити санирана током изградње ХЕ Бук Бијела, што ће имати позитиван утицај и на локалне путеве који пресецају клизишта (једна позитивна страна и за инфраструктуру).

2.1.4.6 Сеизмолошке карактеристике терена

Узимајући у обзир геоморфолошке и геолошке податке и параметре који утичу на сеизмичност, предметни дио сливног подручја Дрине, припада терену са различитим степеном максималне сеизмичности. У геолошком стубу подручја заступљени су седименти млађег палеозоица (карбона и перма) који су настали раздобљу 360 до 300 милиона година прије данашњице, па су као тако стари били изложени различитим тектонским фазама и обликовањима. Осим тога палеозојске и доњотријаске комплексе граде шкриљци и пјешчари у којима је брзина ширења уздужних сеизмичких таласа релативно мала, што утиче на повећан прираштај степена сеизмичности. Неповољно је што се ти комплекси налазе у близини будуће бране.

И мезозојске творевине су захваћене интензивном тектоником која се одразила преко бројних расједа и навлака. Стијенске масе су тектонским покретима изломљене и наборане, промијењена су им физичко-механичка својства, смањена је њихова отпорност према деструктивном дјеловању спољних фактора итд. Флишне и флишолитске насlage су такође изложене јачим процесима распадања.

Према анализи сеизмичности приказаној на инжењерско-геолошкој карти СФРЈ која је урађена у Савезном геолошком заводу - Београд (аутор: Чубриловић П., Ћирић Б., и др., 1967) *максималан степен сеизмичности од 8^о MCS* скале имају терени око Фоче, сјеверно од предметног подручја, изграђени од описаних палеозојских и доњотријаских стијена. Око те зоне у неправилном појасу пречника до 15 km терени изграђени од сличних стијена као претходна зона имају *максималан степен сеизмичности од 7^о MCS* скале. У том појасу је планирана изградња бране. Исти степен сеизмичности имају и терени гдје је заступљен дурмиторски флиш, на југозападном дијелу терена. Већи дио третираног подручја, изграђен углавном од карбонатних стијена кречњака и доломита, уврштен је у терене са *максималним степеном сеизмичности од 6^о MCS* скале или је < 6^о MCS скале (слика 2.1.4.5.1).

Сливно подручје Дрине, према новијој сеизмичкој рејонизацији (Радовановић и др., 2017) припада средишњем дијелу сеизмотектонске зоне Пале - Фоча која се пружа се правцем СЗ-ЈИ од Пала, на сјеверозападу, па све до Дурмитора на крајњем југоистоку, гдје обухвата и територију Црне Горе. Сеизмичност у зони се карактерише као умјерена. Већа густина земљотреса је уз границу на југозападу и на сјеверозападу зоне. Умјерена активност у зони манифестује се у просјеку догађањем земљотреса $M_w = 3,4$ сваке године, а јаки земљотрес $M_w = 4,5$ коме одговара интензитет $I_o=VI$ догађа се једном у 10 година. На овим интензитетима долази само до неструктурних оштећења на објектима. Ограничена структурна оштећења на зиданим објектима појављују се на магнитудама $M_w > 5$, која се у зони очекују сваких 38 година.

Према Гутенберг – Рихтеровој расподјели стопа пораста броја земљотреса b је 0,925, при чему је узета основа за $b = 1$. Максимална магнитуда за повратни период од 100 година износи M_w 5,6, односно за повратни период од 500 година M_w је 6,3. На основу фокалних механизма земљотреса који су се догодили у оквиру ове сеизмотектонске зоне тектонски режим дефинисан је као транскурентни са субхоризонталном осом компресије оријентисаном у правцу ЈЗ - СИ и субхоризонталном осом екстензије оријентисаном у правцу СЗ - ЈИ. Овакво напонско стање доминантно активира десне транскурентне расједе генералног пружања И - З и лијеве транскурентне расједе генералног пружања С - Ј.

На основу анализе литостратиграфских, инжењерскогеолошких карактеристика стијенских маса а затим и сеизмичности терена сливног подручја горњег тока Дрине до позиције будуће бране може се закључити да изградњом грађевинских објеката и траса путева неће доћи до значајнијег поремећаја тренутно успостављене еколошке и геоеколошке равнотеже. Наравно констатација је везана за пројектовање и извођење радова уз поштовање свих стручних норми какво захтијева градња на подручјима изграђеним од оваквих стијенских комплекса, затим поштовање свих законских одредби, правилника и процедура који третирају еколошку материју. Терени оваквих карактеристика су прикладни за изградњу брана и стварање акумулација (у флишним

наслагама је изграђена ХЕ Трново и др., у карбонатним Комарница и Грнчарево и др.), наравно уз узимање у обзир свих појединости које захтијева интеракција терен - објекат.

Сеизмолошке карактеристике микролокације бране. Сеизмолошке карактеристике подручја, чији је саставни дио и микролокација будуће бране, дате су на основу сеизмолошких карата које су рађене на основу геолошких, геофизичких, тектонских, геоморфолошких, статистичких података о догађању земљотреса и других параметара, су *повољне*. Претходна констатација је изведена на основу анализе сеизмичких испитивања од којих је најсистематичнија приказана на бази егзактних података у студији који су урадили Радовановић и сарадници 2017. године. Сама микролокација преградног профила будуће бране ХЕ Бук - Бијела је сличних геолошких карактеристика као и њено уже и шире подручје. Према потреби, током реализације пројекта, биће предмет геотехничких, геофизичких и других детаљних геолошких истраживања, а онда и евентуалних пројектних рјешења који смањују негативан утицај земљотреса.

Сливно подручје Дрине и микролокација будућег профила бране, према новијој сеизмичкој рејонизацији (Радовановић и др., 2017) припада средишњем дијелу *сеизмотектонске зоне Пале - Фоча* која се пружа се правцем СЗ–ЈИ од Пала, на сјеверозападу, па све до Дурмитора на крајњем југоистоку, гдје обухвата и територију Црне Горе. *Сеизмичност у зони се карактерише као умјерена*. Умјерена активност у зони манифестује се у просјеку догађањем земљотреса $M_w = 3,4$ сваке године, а јаки земљотрес $M_w = 4,5$ коме одговара интензитет $I_0=VI$ једном у 10 година. На овим интензитетима долази само до неструктурних оштећења на објектима. Ограничена структурна оштећења на зиданим објектима појављују се на магнитудама $M_w > 5$, која се у зони очекују сваких 38 година. Максимална магнитуда за повратни период од 100 година износи $M_w 5,6$, односно за повратни период од 500 година M_w је 6,3.

Према анализи сеизмичности приказаној на инжењерско-геолошкој карти СФРЈ која је урађена у Савезном геолошком заводу - Београд (аутори: Чубриловић П. и др., 1967) максималан степен сеизмичности од 7^0 MCS скале имају сјеверни дијелови предметног подручја којима припада и микролокација будуће бране, изграђени од палеозојских и доњотријаских шкриљаца и пјешчара. Исти степен сеизмичности имају и терени гдје је заступљен дурмиторски флиш, на југозападном дијелу терена. Већи дио третираног подручја, изграђен углавном од карбонатних стијена кречњака и доломита, уврштен је у терене са *максималним степеном сеизмичности од 6^0 MCS скале или је $< 6^0$ MCS скале*.

Према карти сеизмичких жаришних зона Југославије (аутори: Арсовски М. и др., 1975) посматрана локација бране и околно подручје се налази у релативно мирној зони са максималним земљотресом магнитуде $<4,9$, без јачих сеизмичких жаришта у непосредној околини.

На сеизмолошким картама сеизмичког хазарда Б и Х (Јоргић, М., и др., 1987) урађеним на основу параметра интензитета земљотреса посматрано подручје спада у зону 5^0 и 6^0 MCS за повратни период од 50 година, гдје граница између зона пролази јужно од Фоче. За повратни период од 100, 200 и 500 година микролокација будуће брана налази се у зони 7^0 MCS, док за повратни период од 1000 и 10.000 година микролокација и уже подручје спадају у 8^0 MCS.

2.1.5 ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ ВОДОСНАБДИЈЕВАЊА (УДАЉЕНОСТ, КАПАЦИТЕТ, УГРОЖЕНОСТ, ЗОНЕ САНИТАРНЕ ЗАШТИТЕ) И ПОДАЦИ О ОСНОВНИМ ХИДРОЛОШКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА

2.1.5.1 Изворишта водоснабдијевања, зоне санитарне заштите

Окосницу водоснабдијевања Фоче представљају „Лучка врела“ и „Чесме“, лоцирана непосредно уз корито Велике Бјелаве о доњем дијелу њеног тока. За ова два изворишта су у, у складу са актуелном законском регулативом у области вода, односно заштите изворишта намјењених

људској употреби у Републици Српској, током два планска периода дефинисане зоне санитарне заштите. Последњи важећи плански период је 2023-2027. година.

Преломне тачке зона санитарне заштите, на основу усвојених одлука о санитарној заштити (објављено у Службеном гласнику општине Фоча од 4.10.2023.) дате су у наставку. Претходно су на програме санитарне заштите изворишта Лучка врела и Чесме, у складу са законски предвиђеном процедуром, прибављене сагласности Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске.

ИЗВОРИШТЕ „ЛУЧКА ВРЕЛА“

Табела 2.1.5.1.1. Преломне тачке зоне непосредне санитарне заштите изворишта „Лучка врела“ – зона непосредне санитарне заштите

Р.б. преломне тачке	X	Y
1.	4 809 786	6 557 620
2.	4 809 788	6 557 720
3.	4 809 681	6 557 728
4.	4 809 681	6 557 622

Табела 2.1.5.1.2. Преломне тачке уже зоне санитарне заштите изворишта „Лучка врела“ – уже зона санитарне заштите

Р. б. преломне тачке	X	Y
1.	4 810 369	6 557 818
2.	4 810 090	6 558 015
3.	4 809 586	6 557 920
4.	4 809 082	6 557 193
5.	4 808 713	6 556 499
6.	4 808 705	6 556 074
7.	4 808 908	6 555 796
8.	4 809 039	6 555 273
9.	4 808 847	6 554 773
10.	4 809 100	6 554 372
11.	4 809 497	6 553 935
12.	4 810 037	6 553 776
13.	4 810 707	6 554 003
14.	4 811 010	6 554 350
15.	4 811 486	6 555 613
16.	4 811 176	6 556 061
17.	4 810 442	6 556 320
18.	4 810 216	6 556 689
19.	4 810 208	6 557 126

Табела 2.1.5.1.3. Преломне тачке шире зоне санитарне заштите изворишта „Лучка врела“ – шира зона санитарне заштите

Р.б. преломне тачке	X	Y
1.	4 811424	6 558 084
2.	4 810747	6 557 801
3.	4 810482	6 558 202

Р.б. преломне тачке	X	Y
4.	4 810 149	6 558 298
5.	4 809 593	6 558 226
6.	4 809 007	6 557 693
7.	4 808 166	6 557 689
8.	4 807 798	6 557 579
9.	4 807 428	6 557 702
10.	4 806 940	6 557 741
11.	4 806 605	6 557 478
12.	4 806 686	6 555 515
13.	4 806 434	6 555 284
14.	4 806 897	6 554 418
15.	4 807 350	6 554 157
16.	4 807 348	6 553 619
17.	4 807 769	6 553 024
18.	4 807 986	6 552 321
19.	4 808 291	6 551 989
20.	4 809 936	6 551 797
21.	4 810 629	6 552 336
22.	4 811 364	6 553 237
23.	4 811 704	6 554 147
24.	4 811 828	6 554 924
25.	4 811 697	6 555 948
26.	4 811 363	6 556 250
27.	4 811 026	6 556 497
28.	4 811 311	6 557 226

ИЗВОРИШТЕ ЧЕСМЕ

Табела 2.1.5.1.4. Преломне тачке зоне непосредне санитарне заштите изворишта „Чесме“ – непосредна зона санитарне заштите

Р.б. преломне тачке	X	Y
1.	4 809 218	6 557 732
2.	4 809 039	6 557 744
3.	4 809 033	6 557 640
4.	4 809 211	6 557 630

Табела 2.1.5.1.5. Преломне тачке уже зоне санитарне заштите изворишта „Чесме“ – уже зона санитарне заштите

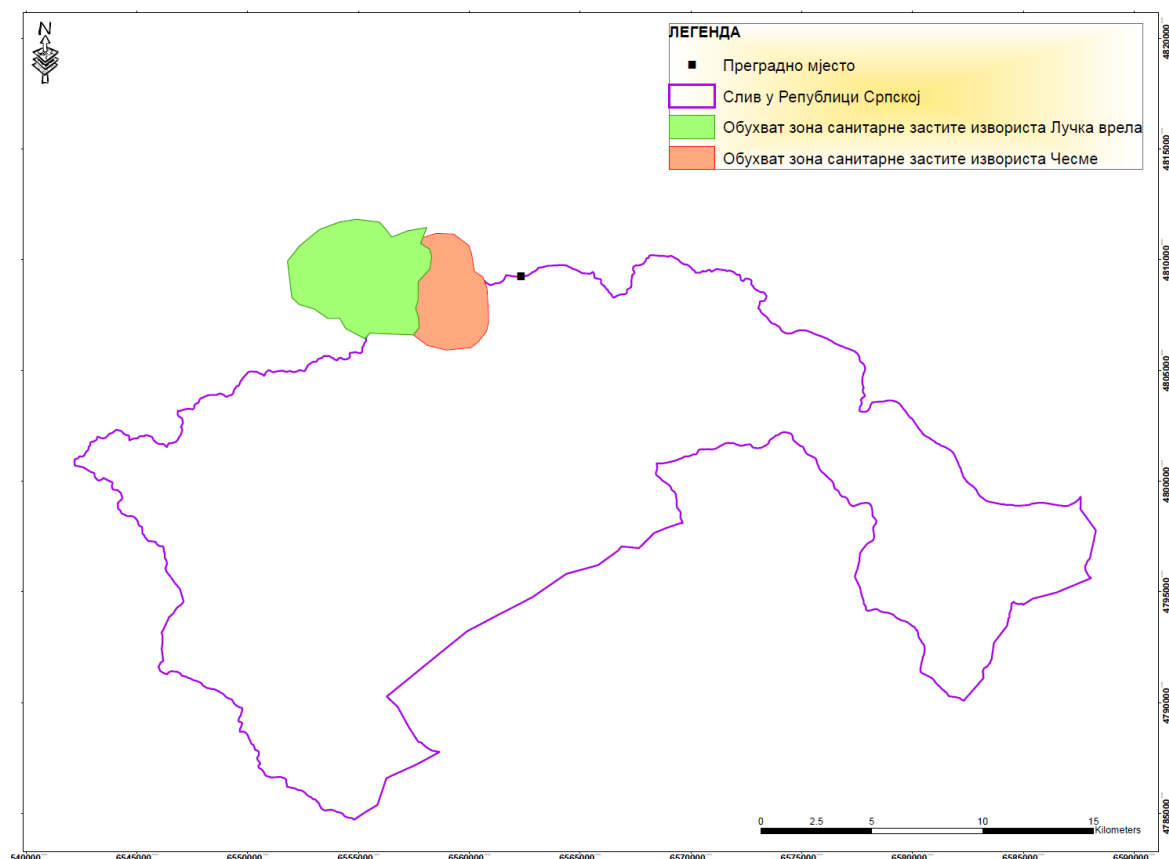
Р.б. преломне тачке	X	Y
1.	4 810 076	6 559 335
2.	4 809 468	6 559 613
3.	4 808 456	6 559 910
4.	4 807 608	6 559 732

Р.б. преломне тачке	X	Y
5.	4 807 500	6 559 072
6.	4 807 513	6 558 418
7.	4 808 092	6 557 655
8.	4 809 200	6 557 364
9.	4 809 372	6 557 405
10.	4 809 919	6 557 795
11.	4 810 090	6 558 015

Табела 2.1.5.1.6. Преломне тачке шире зоне санитарне заштите изворишта “Чесме” – шира зона санитарне заштите

Р.б. преломне тачке	X	Y
1.	4 811 162	6 559 298
2.	4 810 639	6 559 986
3.	4 810 256	6 560 105
4.	4 809 485	6 560 224
5.	4 809 219	6 560 621
6.	4 808 688	6 560 803
7.	4 807 632	6 560 867
8.	4 807 187	6 560 875
9.	4 806 775	6 560 779
10.	4 806 290	6 560 406
11.	4 806 029	6 560 085
12.	4 805 919	6 558 962
13.	4 806 131	6 558 104
14.	4 806 605	6 557 478
15.	4 806 940	6 557 741
16.	4 807 428	6 557 702
17.	4 808 006	6 557 443
18.	4 809 210	6 557 145
19.	4 809 659	6 557 344
20.	4 810 369	6 557 818
21.	4 810 979	6 557 831
22.	4 811 190	6 558 485

За просторни положај зона санитарне заштите наведена два изворишта може се констатовати да граниче са сливом будуће акумулације (слика 2.1.5.1.1), односно да се налазе изван зоне разматраног утицаја границе слива будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“ у РС.



Слика 2.1.5.1.1. Обухват зона санитарне заштите изворишта на ширем подручју слива Дрине у Републици Српској, до ПП „Бук Бијела“ у Републици Српској/БиХ

Стога се јасно може констатовати да будућа акумулација неће имати никаквог утицаја на постојећа изворишта јер су сливови врела која су предмет заштите лоцирани у сливу Велике Бјелаве, који не припада сливу Дрине до профила будуће акумулације.

Такође, треће врело које је каптирано за водоснабдијевање Фоче, Црни врх (каптирано за више зоне водоснабдијевања самог градског насеља), налази се далеко ван обухвата слива будуће акумулације (неколико km сјеверније). За ово врело до данас нису дефинисане зоне санитарне заштите (што свакако треба урадити), али обзиром на хидрогеолошке услове и капацитет врела ($Q_{\min}=5 \text{ L/s}$) зоне санитарне заштите сигурно ће бити далеко изван слива акумулације будуће ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској.

Напомиње се још да се у сливу будуће акумулације у Црној Гори налази неколико изворишта општинских центара (табела 2.1.5.1.7).

Табела 2.1.5.1.7. Изворишта водоснабдијевања општина у Црној Гори у сливу будуће акумулације

Извориште/Изворишта	Општина
Сутулија	Плужине
Млински поток, Змиње језеро, Сопот	Жабљак
Шавничка глава	Шавник
Мушовића врело	Колашин
Штитарица, Равњак и Гојаковића извор	Мојковац

Обзиром да простирање акумулација неће бити на територији Црне Горе изградња будуће ХЕ „Бук Бијела“ неће имати било каквог утицаја на постојећа изворишта у квантитативном смислу нити режиме њихове заштите.

2.1.5.2 Хидролошке карактеристике

Хидролошке карактеристике дају се се за преградни профил ХЕ „Бук Бијела“ и преузете су из Регионалне хидролошке анализе, док се у анализи трендова узимају у обзир и узводне хидролошке станице на Пиви и Тари.

Хидрографску мрежу сливног подручја ХЕ „Бук Бијела“ сачињавају ријеке Дрина и Тара у цјелини као основни ток, тако и читав низ притока нижег реда. Веће притоке са лијеве стране су: Сутјеска, Бистрица, Прача, Дрињача и Јања, а са десне: Ђехотина, Лим, Рзав, Љубовића и Јадар.

Ријека Дрина припада Црноморском сливу, а настаје спајањем ријека Таре и Пиве код Шћепан Поља, на надморској висини од 470 m. Правац њеног тока је од југа ка сјеверу, а улива се у Саву у близини Сремске Раче.

Дрина је дугачка 346 km и карактерише је меандрирање, мада задржава доминантан меридијански правац од југа ка сјеверу. У горњем току, гдје би се налазиле брана и акумулације, Дрина је окружена бројним планинама и као типична брза планинска ријека је направила долину са изразито стрмим странама. У доњем току, иза Зворничког просјека, који је уједно и посљедње сужење, Дрина прераста у спору равничарску ријеку.

Слив ријеке Дрине је површине око 19.570 km², површина слива, узводно од профила Фоча износи око 4533 km². Просјечан протицај Дрине код Шћепан поља је око 150 m³/s, а на ушћу у Саву око 400 m³/s.

Ријека Тара настаје од двије рјечице Опасанице и Веруше на огранцима Комова на 1530 mnm и тече између Сињајевине и Дурмитора са лијеве стране и Бјеласице и Љубишње са десне стране. Тара од изворишта до Мојковца тече у правцу сјевера, а потом мијења правац и скреће на сјеверозапад и задржава га све до састава са Пивом, текући кањонском долином. Посљедњих 40 km водотока и кањона Таре, налази се у Босни и Херцеговини тј. Републици Српској, а на неколико мјеста чини и границу између двије државе.

Кањонски дио слива Таре одликује се ријетким природним љепотама тако да се дио тока од ушћа Бистрице до Шћепан Поља налази у саставу Националног Парка Дурмитор. У погледу дужине и дубине кањона, кањон Таре се сврстава као највећи у Европи и други у свијету (послије кањона Колорадо).

Тара са дужином од око 150 km је најдужа ријека у Црној Гори, са просјечним падом 4,5 m/km и са површином слива 1.853 km². Значајније притоке у дијелу слива до Мојковца су десна притока Свињача, која долази са Бјеласице и лијеве притоке Плашнице и Шаторнице са Сињајевине. На кањонском дијелу слива, битнију хидрографску мрежу чине лијеве притоке: Бистрица и Сушица и десне притоке: Драга, Урва, Љутница и Шипарица.

Профил „Бук Бијела“ контролише воде са сливне површине од око 4158 km² (20 % укупног слива Дрине), са кога се генерише 44% од протицаја на ушћу Дрине у Саву (просјечан протицај 170 m³/s).

Мјеродавне хидролошке подлоге за даље пројектовање су подаци из Регионалне хидролошке студије ХЕС Горња Дрина, израђене 2021. год. За дефинисање режима протока на профилима од интереса за овај пројекат коришћени су подаци са хидролошких станица Дужи (Комарница), Лонци (Комарница), Шћепан Поље (Пива) Шћепан Поље (Тара), Ђурђевића Тара (Тара), Требаљево (Тара), Црна Пољана (Тара), Пљевља, Градац, Викоч и Фоча-Алаца (Ђехотина), Игоче (Сутјеска), Оплазићи (Бистрица), Фоча мост (Дрина), Бастаси (Дрина), Горажде (Дрина) и подаци са бране „Мратиње“ - ХЕ „Пива“.

Регионална хидролошка студија Горње Дрине је поред опсежних хидролошких анализа приказала детаљније и утицај рада ХЕ „Пива“ на протицаје на профилу ХЕ „Бук Бијела“.

2.1.5.2.1 Средњи годишњи протицаји

За вриједности средњег годишњег протицаја коришћени су сви расположиви подаци у широј зони разматраног сектора ријеке Дрине, а усвојени период обраде је од 1947. до 2016. године.

Табела 2.1.5.2.1.1 Основне карактеристике серија средње годишњих протицаја на разматраном профилу

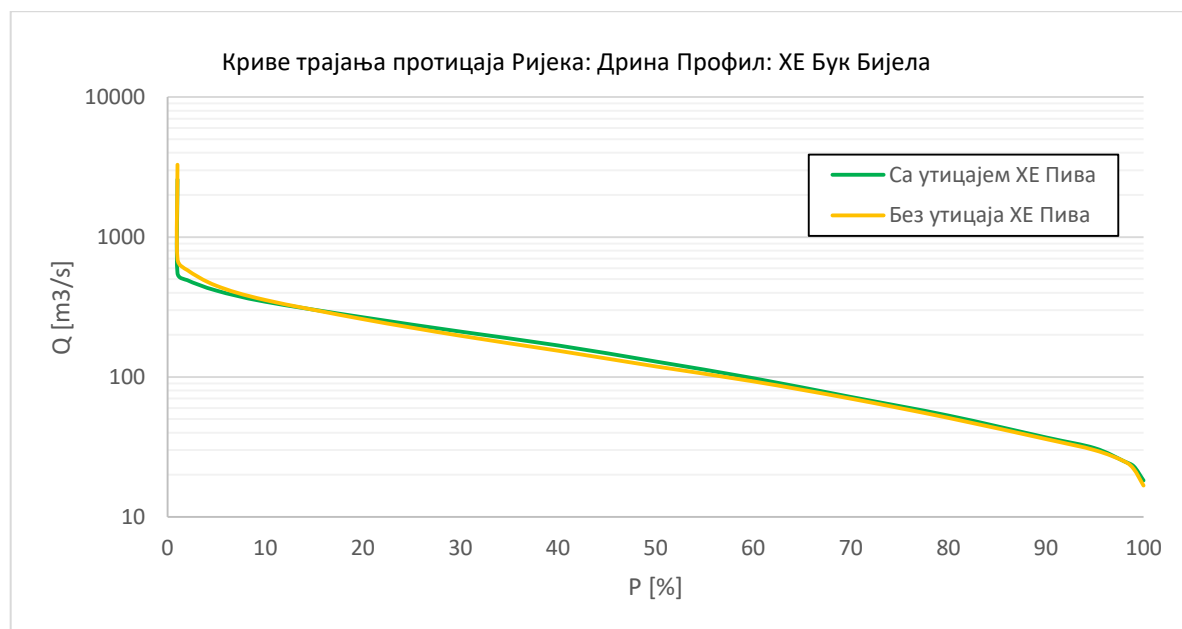
Профил	Qsr (m ³ /s)	Cv	Cs	Qmin (m ³ /s)	Qmax (m ³ /s)	Qmax/ Qmin
ХЕ Бук Бијела	166,33	0,20	0,56	100,46	265,44	2,64

2.1.5.2.2 Криве трајања дневних протицаја

На основу серија средњих дневних протока добијених хидрауличким прорачуном са утицајем ХЕ „Пива“ и без утицаја ХЕ „Пива“, одређена су просјечна вишегодишња трајања средњих дневних протока за претходно наведени период на профилу ХЕ „Бук Бијела“, која су приказана табеларно и графички у виду кривих трајања средњих дневних протока.

Табела 2.1.5.2.2.1. Карактеристична трајања средњих дневних протицаја на профилу ХЕ Бук Бијела

Q [m ³ /s] карактеристичних трајања [%]																
Qmax	1	2	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	98	99	Qmin
Без утицаја ХЕ Пива																
3287	696	581	448	355	259	197	154	119	93	70	51	36	30	25	22	16,75
Са утицајем ХЕ Пива																
2579	553	492	414	345	267	211	168	129	98	72	53	37	31	25	23	18,21



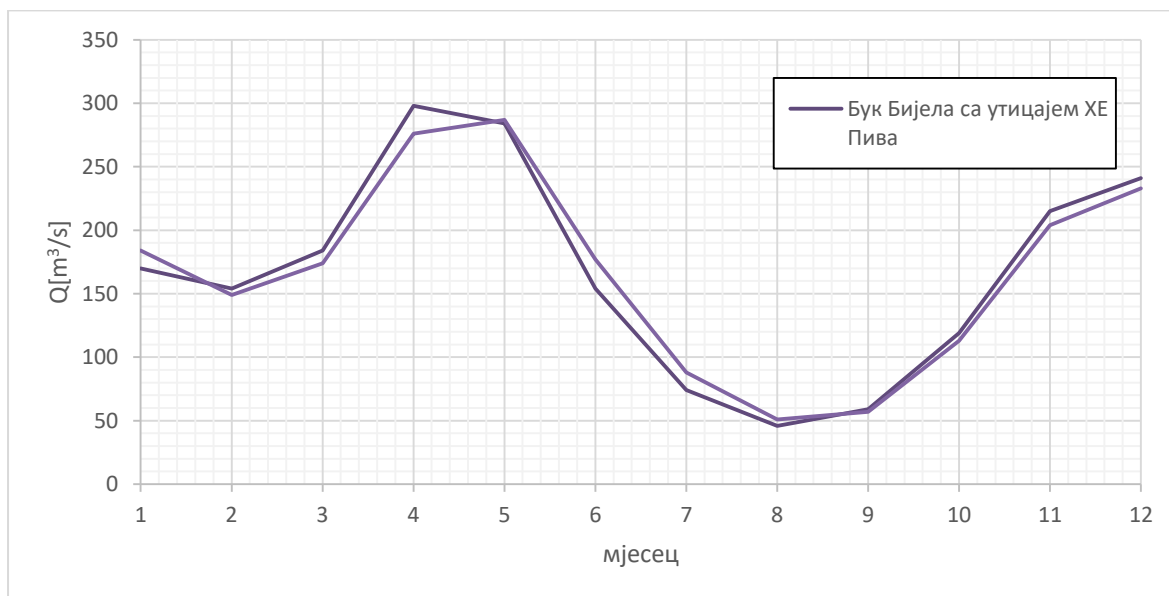
Слика 2.1.5.2.2.1. Криве трајања средњих дневних протицаја Дрине на профилу ХЕ „Бук Бијела“ са и без утицаја ХЕ „Пива“

2.1.5.2.3 Унутаргодишња расподела протицаја

Анализа утицаја ХЕ „Пива“ на режим средњих вода извршена је и на основу унутаргодишње расподеле протока. У наставку је приказана унутаргодишња расподела протока Дрине на профилу ХЕ „Бук Бијела“, табеларно и графички.

Табела 2.1.5.2.3.1. Унутаргодишња расподела протока Дрине Q (m^3/s) у условима са и без постојања ХЕ „Пива“ на профилу преградног мјеста Бук Бијела

Хидролошки сценарио	Q [m^3/s]											
	јан.	феб.	мар.	апр.	мај	јун	јул	авг.	септ.	окт.	нов.	дец.
Бук Бијела са утицајем ХЕ Пива	170	154	184	298	284	154	74	46	59	119	215	241
Бук Бијела без утицаја ХЕ Пива	184	149	174	276	287	177	88	51	57	113	204	233



Слика 2.1.5.2.3.1. Унутаргодишња расподела протока Дрине на профилу ХЕ „Бук Бијела“ са и без утицаја ХЕ „Пива“

Резултати са анализираних профила показују да је дијапазон просјечних вишегодишњих мјесечних протока Дрине са утицајем ХЕ „Пива“, мањи од кореспондентног у условима без ХЕ „Пива“.

2.1.5.2.4 Мале воде и еколошки прихватљив протицај – ЕПП

Режим малих вода Дрине на профилима преградних мјеста приказан је преко рачунских вриједности: минималних средњих мјесечних протока, минималних средњих дневних протока и минималних просјечних протока континуираног трајања за 7 дана, 10 дана, 20 дана и 30 дана. Све анализе извршене су за услове постојања ХЕ „Пива“ у цијелом разматраном периоду и са условима без ХЕ „Пива“ у цијелом разматраном периоду 1947-2016. година. Вјероватноће појаве минималних средње мјесечних протока на профилу „Бук Бијела“ су приказане у следећој табели.

Табела 2.1.5.2.4.1. Рачунске вриједности минималних средњемјесечних протока Дрина за карактеристичне вјероватноће појаве

Профил	$Q_{\min, \text{ср, мес}}$ [m^3/s] за различите p [%]					
	50	80	90	95	98	99
Бук Бијела са утицајем ХЕ Пива	38,9	29,8	26,0	23,1	20,3	18,6
Бук Бијела без утицаја ХЕ Пива	35,6	27,7	24,5	22,2	20,1	18,8

Према важећој регулативи у РС, еколошки прихватљиви протицаји су минимални средње мјесечни протицаји вјероватноће појаве 95%. На основу резултата анализе малих вода и урађених прорачуна, еколошки прихватљив проток на разматраном профилу ХЕ „Бук Бијела“ износи $22,2 m^3/s$.

2.1.5.2.5 Велике воде

За дефинисање рачунских великих вода у Регионалној хидролошкој студији Горње Дрине из 2021.год., коришћени су подаци из периода 1947-2016. година. Такође, овом хидролошком анализом обухваћене су и велике „праисторијске“ воде из 1896. године што је била и препорука Ревизионе Комисије Идејног Пројекта хидроелектрана ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Бук Бијела“ из 2012. године. Овом анализом одређене су рачунске велике воде на профилима свих планираних хидроенергетских објеката и самим тим дефинисани су улазни параметри за димензионисање евакуционих органа по јединственој методологији.

За потребе димензионисања објеката за евакуацију вода током експлоатације, према критеријумима у Студији из 2021., неопходно је било у оквиру хидролошких анализа одредити 1.000 - годишњу велику воду која одговара горњој граници интервала повјерења 90% и највероватнији рачунски проток 10.000 - годишње воде. Критеријум који се односи на 10.000 годишњу воду и провјеру сигурности бране од преливања подразумијева да се може пропустити мјеродавна велика вода при потпуно отвореним устима без преливања бране. Рачунске вриједности протока великих вода приказане су у наредним табелама, за случај регулисаних протока Дрине (под утицајем ХЕ „Пива“) и за нерегулисане протоке Дрине (без утицаја ХЕ „Пива“).

Табела 2.1.5.2.5.1. Рачунске вриједности протока великих вода регулисаних протока Дрине на профилу преградног места Бук Бијела за карактеристичне вјероватноће појаве

	Q[m ³ /s] за карактеристичне вероватноће појаве p [%]					
Профил	0,01	0,1	1	2	5	10
Бук Бијела – Највероватније вредности	6002	3714	2232	1897	1514	1261
Бук Бијела – Горња граница 90% интервала поверења	7998	4641	2611	2175	1691	1383

Табела 2.1.5.2.5.2. Рачунске вриједности протока великих вода нерегулисаних протока Дрине на профилу преградног мјеста Бук Бијела за карактеристичне вјероватноће појаве

	Q[m ³ /s] за карактеристичне вероватноће појаве p [%]					
Профил	0,01	0,1	1	2	5	10
Бук Бијела – Највероватније вриједности	6641	4501	2930	2534	2078	1755
Бук Бијела – Горња граница 90% интервала поверења	8615	5546	3419	2916	2329	1934

2.1.5.3 Хидролошки трендови

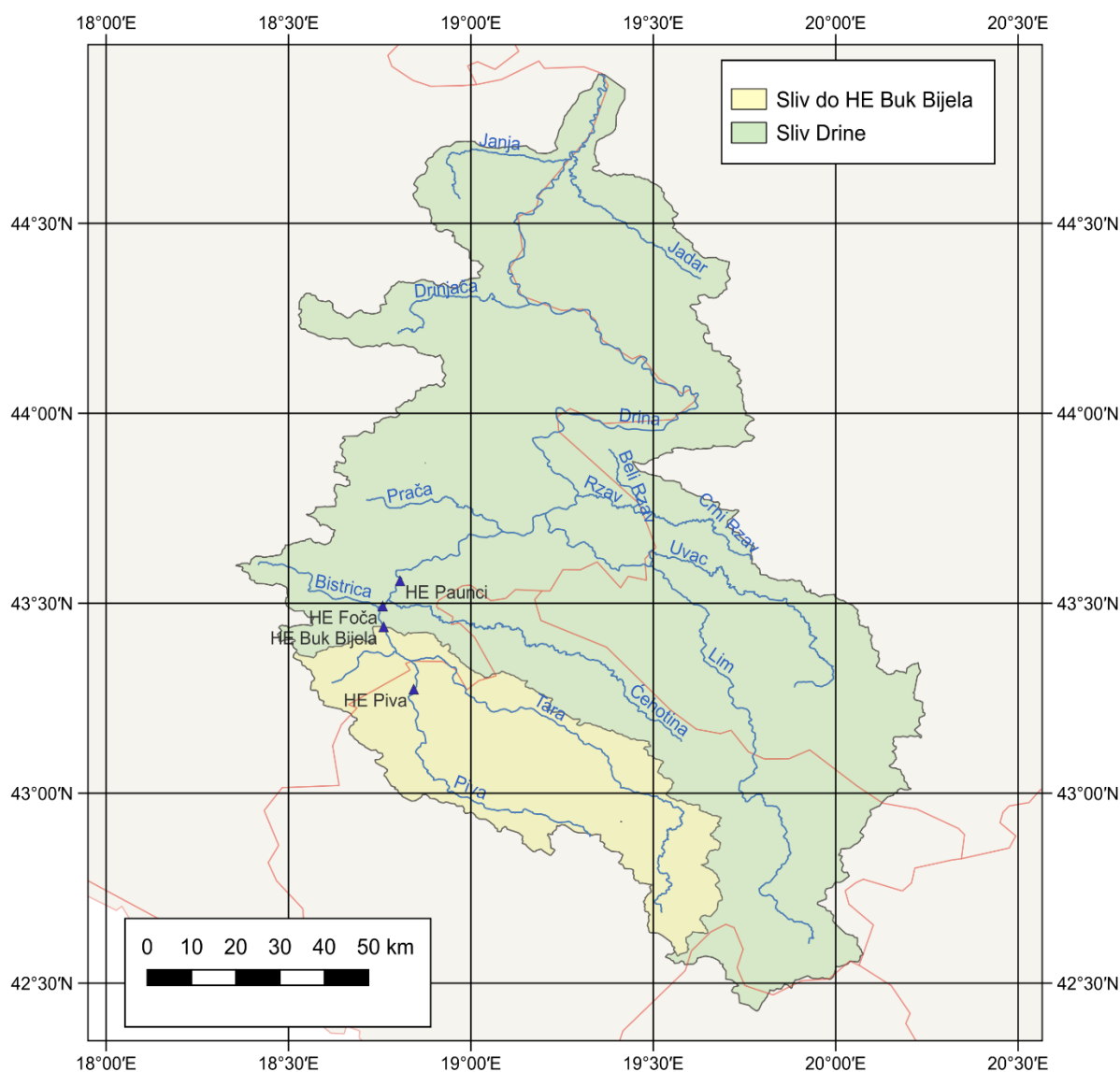
За анализу хидролошког и климатолошког режима на сливном подручју Црне Горе (Тара и Пива) придружује се и подручје слива до профила ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској - БиХ, јер је неспорна чињеница да се 92% протока у профилу планиране бране формира отицајем са сливова Пиве и Таре, док отицај са слива ријеке Сутјеске доприноси са око 8%. Из тог разлога, познавање хидролошког и климатолошког режима и располагање адекватним подацима на сливовима Пиве и Таре је од кључног значаја за све врсте анализа, посебно за дио слива у Црној Гори. Треба напоменути, међутим, да су све досадашње студије на овом подручју суочавале са проблемом недовољних података за хидролошке и климатолошке анализе усљед недостатка континуитета мјерења у основној мрежи станица.

Генерално говорећи, слив Горње Дрине је релативно слабо покривен хидролошким и метеоролошким станицама, при чему су кроз историју станице имале значајне прекиде и биле укидане, док су нове постављане без довољних прелазних периода заједничког рада и могућности за успостављање зависности између станица у циљу продужавања низова. Поред

тога, хидролошки режим у профилу ХЕ „Бук Бијела“ је под утицајем рада акумулације и ХЕ „Пива“, док релевантни подаци мјерења којим би се тај утицај квантификовао по правилу нису доступни.

У овој обради коришћени су подаци и обраде из Регионалне хидролошке студије слива Горње Дрине, 2021. година, али су за потребе Студије и Сепарата о процјени утицаја на животну средину пројекта изградње ХЕ Бук Бијела анализирани трендови падавина и температуре ваздуха до 2045. године, као и трендови дотока у будућу акумулацију за велике, средње и мале воде. ХЕ Бук Бијела је планирана као дио Хидроенергетског система (ХЕС) „Горња Дрина“, поред ХЕ Фоча и ХЕ Паунци (слика 2.1.5.3.1). Преградни профил акумулације на ријеци Дрини је предвиђен на територији општине Фоча, на око 12 km узводно од града Фоче. Доток у планирану акумулацију није природан јер је под утицајем рада узводне акумулације и ХЕ Пива.

Сливно подручје до преградног профила ХЕ Бук Бијела заузима површину од око 4.160 km² и обухвата сливове река Таре и Пиве до њиховог састава код Шћепан Поља, као и непосредни слив ријеке Дрине од Шћепан Поља до преградног профила. Једина значајна притока Дрине у овом дијелу сливног подручја је Сутјеска, као лијева притока. Сливови Пиве и Таре практично у цјелости припадају Црној Гори, а остатак сливног подручја Републици Српској-БиХ.



Слика 2.1.5.3.1. Слив ријеке Дрине са сливним подручјем до преградног профила ХЕ Бук Бијела

Хидролошки подаци

У Регионалној хидролошкој студији горње Дрине спроведена је реконструкција природних дотока до три планиране акумулације (ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци). У склопу те реконструкције, недостајући подаци у хидролошким низовима су попуњени примјеном вишеструке регресионе анализе. Ови подаци покривају период 1947-2016. и представљали су полазну основу за ову анализу. Могућности за иновирање ових низова после 2016. године су веома ограничене јер већина хидролошких станица које су биле активне у прошлости на подручју Горње Дрине није више у функцији. У табели 2.1.5.3.1 приказани су кључни профили у којима су попуњени низови и реконструисани природни протоци у регионалној хидролошкој студији. Сливне површине приказане у табели такође су преузете из регионалне хидролошке студије док је удаљеност од ушћа преузета из хидролошке студије.

Табела 2.1.5.3.1. Кључни хидролошки профили на сливном подручју до ХЕ Бук Бијела са основним подацима о станицама (*природни протоци, **дерегулисани протоци).

Ријека	Станица / профил	Површина слива (km ²)	Удаљеност од ушћа (km)	Расположиви подаци мјерења	Подаци у студији
Тара	Требаљево	520	106	1959-2005, 2007-2019, 2021	1947-2016*
Тара	Шћепан Поље	1.887	0.5	–	1947-2016*
Пива	ХЕ Пива-доток у акумулацију	1.525		–	1947-2016*
Пива	Шћепан Поље	1.711	0.5	–	1947-2016**
Дрина	Бастаси	3.616	317	–	1947-2016**
Сутјеска	Игоче	277	2.8	–	1947-2016*
Дрина	ХЕ Бук Бијела	3.932			1947-2016**

Кључна станица за биланс вода са подручја Црне Горе је станица Бастаси, која је била лоцирана на Дрини непосредно низводно од састава Таре и Пиве, престала је са радом, као и двије станице код Шћепан Поља на Тари и на Пиви. На ријеци Пиви узводно од акумулације ХЕ Пива раније станице су укинуте и постављене су нове станице чији су низови података о протоцима веома кратки и не могу да послуже за анализу тренда. Активне хидролошке станице на ријеци Тари које имају дуже низове података мјерења протока су Требаљево и Црна Пољана, док на станици Ђурђевића Тара подаци о протоцима постоје само до 2001. године. Станица Игоче на Сутјесци такође је престала са радом. На основу свега се може констатовати да је продужење низова из регионалне хидролошке студије могуће само на станици Требаљево, гдје се располаже измјереним протоцима у периоду 2017-2021. без 2020. године.

Иако је реконструкција протока у регионалној хидролошкој студији спроведена на дневном нивоу (формирани су низови дневних протока), за ову анализу били су доступни само средњи мјесечни протоци. Ти подаци омогућавају да се анализирају трендови у режиму средњих и малих вода, али не и великих вода. Подаци о максималним дневним падавинама, као потенцијални показатељ режима великих вода, такође нису били на располагању. Потенцијалне промјене у режиму великих вода стога су сагледане посредно на основу максималних средњих месечних протока доступних из регионалне хидролошке студије.

Климатске карактеристике предметног подручја су обрађене на основу података из претходне документације и података из Статистичких годишњака, објављених на сајту Републичког завода за статистику Републике Српске и Црне Горе. У наставку текста су обрађени основни елементи климе: падавине, температура ваздуха, релативна влажност, снијег и вјетар.

Имајући у виду значај Студије извршене су анализе трендова климатолошких параметрима (падавина и температура до 2023. године) са подацима закључно са 2023. годином.

Хидролошки параметри и трендови

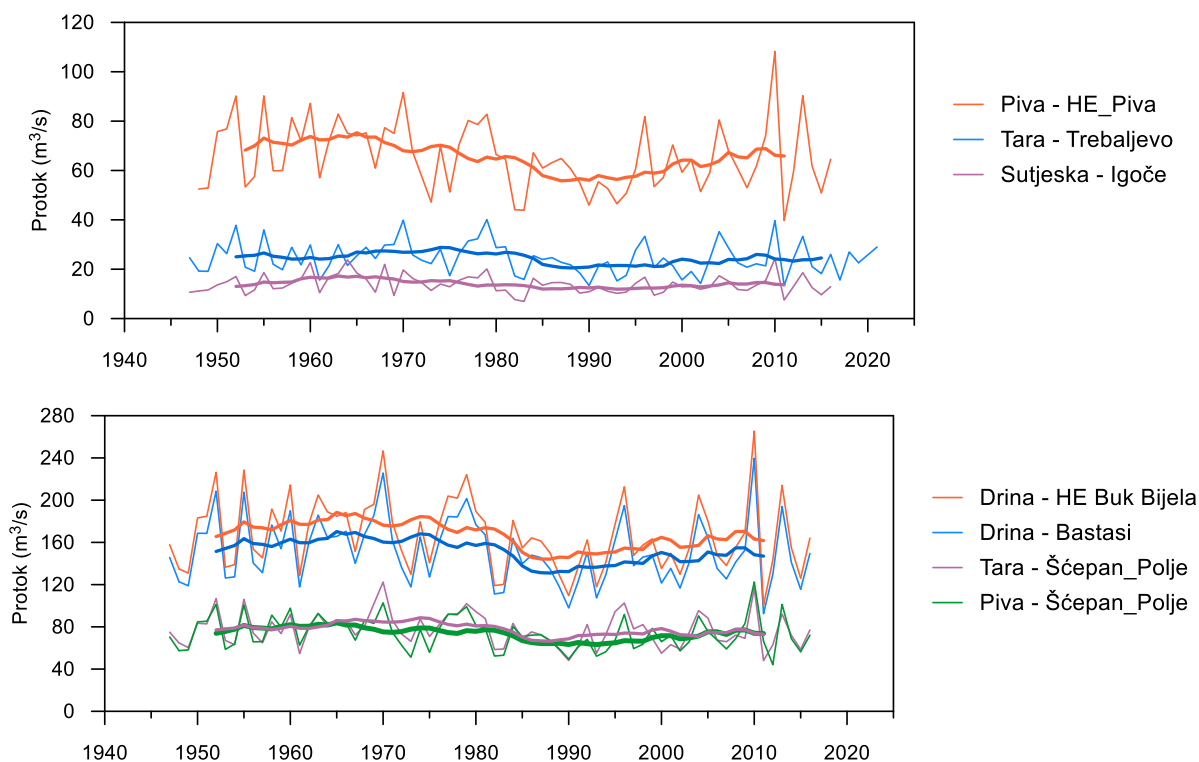
Анализа хидролошких трендова спроведена је са нивозима средњих годишњих протока у кључним профилима на сливном подручју до акумулације и ХЕ Бук Бијела. Нивози су преузети из Регионалне хидролошке студије и обухватају период 1946-2016. Преузети су нивози природних протока у профилима који нису под утицајем рада ХЕ Пива, као и нивози реконструисаних (дерегулисаних) протока у профилима који су под утицајем рада ХЕ Пива.

Низ годишњих протока на станици Требаљево на реци Тари је допуњен расположивим подацима за 2017, 2018, 2019. и 2021. годину и за ову станицу су спроведене двије анализе хомогености и тренда: за период 1980-2016. и за период 1980-2021. Поређењем резултата ове двије анализе констатовано је да додатни подаци нису довели до другачијих закључака о хомогености и тренду. На основу тога је закључено да анализе хомогености и тренда протока у осталим профилима спроведене за период 1980-2016. могу дати релевантне закључке.

Средње воде

На слици 2.1.5.3.2 приказани су нивози средњих годишњих протока у разматраним профилима. На дијаграму су приказане и линије покретних средина на 11 година које показују вишегодишње варијације протока у овим профилима и указују на извјесну цикличност, док нема уочљивог тренда.

У табели 2.1.5.3.2 приказане су основне статистике нивоа за цијели период од 1947. до 2016. године, као и за периоде прије и после 1980. године. Просјечни протоци прије 1980. године су већи него после 1980. године у свим профилима, што је иста тенденција као и код годишњих падавина. То потврђује и анализа хомогености, која је испитана на подузорцима за периоде 1947-1979. и 1980-2016. Резултати тестирања (табела 2.1.5.3.3) показују за све профиле да нивози средњих годишњих протока нису хомогени у погледу средње вриједности, односно да су разлике између просјечних протока у два разматрана периода значајне.



Слика 2.1.5.3.2. Хронолошки дијаграми средњих годишњих протока у природном режиму у кључним профилима сливног подручја до ХЕ Бук Бијела, са линијама покретних средина на 11 година

Табела 2.1.5.3.2. Основне статистике низова средњих годишњих протока у цијелом периоду и два под-периода (n – број података, m – сред. вриједност, s – станд. девијација, C_v – коеф. варијације, C_s – коеф. асиметрије)

Статистика	Профил						
	Тара – Требаљево	Тара – Шћепан Поље	Пива – ХЕ Пива	Пива – Шћепан Поље	Дрина – Бастаси	Сутјеска – Игоче	Дрина – ХЕ Бук Бијела
1947-2016							
n	70	70	70	70	70	70	70
m (m3/s)	24.5	77.3	65.6	73.7	151.5	13.9	166.4
s (m3/s)	6.44	15.83	13.60	15.60	30.44	3.73	33.65
C_v	0.263	0.205	0.207	0.212	0.201	0.268	0.202
C_s	0.561	0.526	0.572	0.570	0.561	0.742	0.560
1947-1979							
n	33	33	33	33	33	33	33
m (m3/s)	26.3	81.9	70.3	78.4	160.8	15.1	177.0
s (m3/s)	6.34	15.00	12.51	14.90	29.06	3.88	32.12
C_v	0.241	0.183	0.178	0.190	0.181	0.256	0.181
C_s	0.523	0.571	-0.113	-0.092	0.230	0.451	0.177
1980-2016							
n	37	37	37	37	37	37	37
m (m3/s)	22.9	73.2	61.4	69.5	143.2	12.9	156.9
s (m3/s)	6.16	15.60	13.31	15.19	29.56	3.28	32.51
C_v	0.269	0.213	0.217	0.219	0.206	0.255	0.207
C_s	0.708	0.695	1.394	1.321	1.038	1.068	1.089

Табела 2.1.5.3.3. Резултати тестирања хомогености низова средњих годишњих протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген)

Станица	Параметар	t-тест	F-тест	MW тест	Тест квадрата рангова
Тара – Требаљево	Тест статистика	2.333	1.059	-2.353	0.498
	p-вриједност	0.023	0.432	0.019	0.619
	Усв. хипотеза	H_1	H_0	H_1	H_0
Тара – Шћепан Поље	Тест статистика	2.376	1.081	-2.341	-0.320
	p-вриједност	0.020	0.413	0.019	0.749
	Усв. хипотеза	H_1	H_0	H_1	H_0
Пива – ХЕ Пива	Тест статистика	2.865	1.132	-2.888	1.176
	p-вриједност	0.006	0.363	0.004	0.239
	Усв. хипотеза	H_1	H_0	H_1	H_0
Пива – Шћепан Поље	Тест статистика	2.469	1.040	-2.500	1.406
	p-вриједност	0.016	0.458	0.012	0.160
	Усв. хипотеза	H_1	H_0	H_1	H_0
Дрина – Бастаси	Тест статистика	2.517	1.035	-2.547	0.639
	p-вриједност	0.014	0.464	0.011	0.523
	Усв. хипотеза	H_1	H_0	H_1	H_0
Сутјеска – Игоче	Тест статистика	2.677	1.402	-2.418	1.820
	p-вриједност	0.009	0.163	0.016	0.069
	Усв. хипотеза	H_1	H_0	H_1	H_0
Дрина – ХЕ Бук Бијела	Тест статистика	2.600	1.024	-2.594	0.874
	p-вриједност	0.011	0.475	0.009	0.382
	Усв. хипотеза	H_1	H_0	H_1	H_0

Резултати тестова за присуство тренда су приказани у табели 2.1.6.3.4, и то за низове средњих годишњих протока од 1980. године и за цијели низ 1947-2016. Параметарским тестовима није детектован значајан линеарни тренд ни у једном профилу, како у низу послје 1980. године, тако и у цијелом низу, упркос статистички значајној нехомогености. Непараметарски тест Мен-Кендала такође није детектовано значајне линеарне трендове послје 1980. године, осим значајног опадајућег тренда протока ријеке Таре на станици Шћепан Поље. Међутим, овим тестом је потврђено присуство опадајућег тренда у низовима протока у свим разматраним профилима, што је у складу са резултатима тестирања хомогености.

Табела 2.1.5.3.4. Резултати тестирања тренда у низовима средњих годишњих протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да тренд није значајан, а H_1 је хипотеза да је тренд значајан)

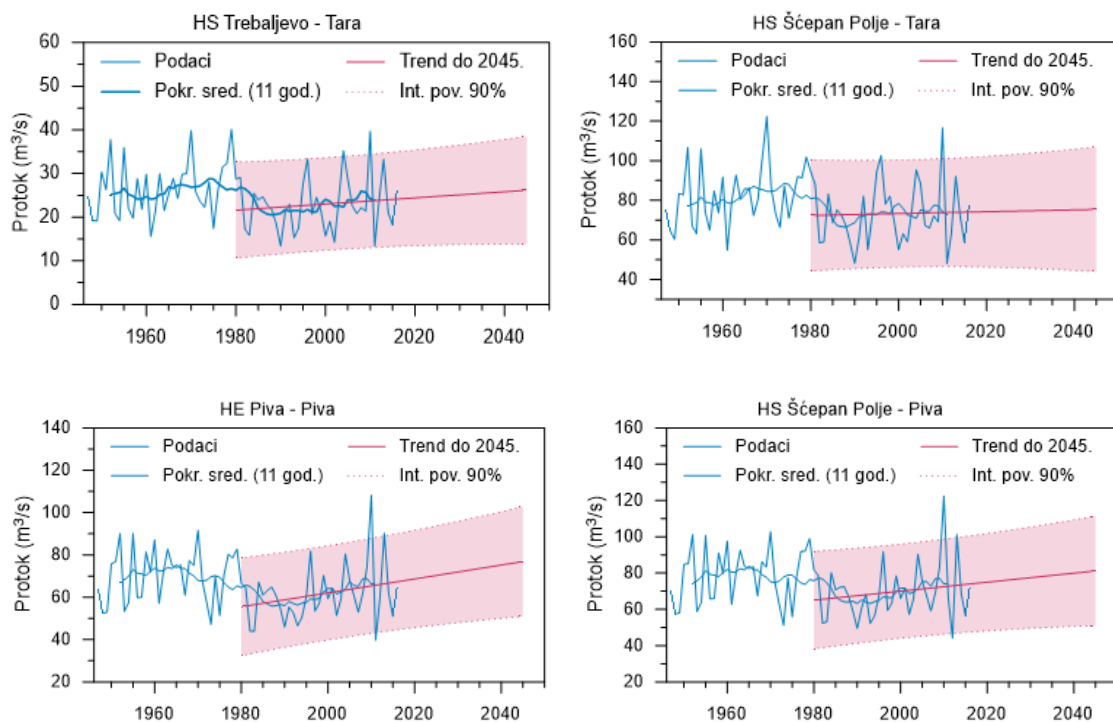
Станица	Параметар	1980-2016		1947-2016	
		Лин.тренд	Men-Kendal	Лин.тренд	Men-Kendal
Тара – Требаљево	Тест статистика	0.736	-1.931	-1.192	-2.841
	р-вриједност	0.466	0.053	0.238	0.004
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1
Тара – Шћепан Поље	Тест статистика	0.801	-0.065	-1.201	-1.560
	р-вриједност	0.428	0.948	0.234	0.119
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_0
Пива – ХЕ Пива	Тест статистика	0.194	-2.105	-1.405	-2.910
	р-вриједност	0.848	0.035	0.165	0.004
	Усв. хипотеза	H_0	H_1	H_0	H_1
Пива – Шћепан Поље	Тест статистика	1.639	-1.150	-1.557	-3.239
	р-вриједност	0.110	0.250	0.124	0.001
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1
Дрина – Бастаси	Тест статистика	1.062	-1.551	-1.392	-3.070
	р-вриједност	0.296	0.121	0.169	0.002
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1
Сутјеска – Игоче	Тест статистика	0.654	-1.736	-1.447	-3.111
	р-вриједност	0.517	0.083	0.152	0.002
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1
Дрина – ХЕ Бук Бијела	Тест статистика	1.588	-0.998	-1.134	-2.480
	р-вриједност	0.121	0.318	0.261	0.013
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1

У табели 2.1.5.3.5 дате су једначине линеарног тренда годишњих протока и очекивана промјена у будућем 30-годишњем периоду центрираном око 2045. године (2031-2060) у односу на 30-годишњи период 1981-2010. У табели 2.1.5.3.5 приказани су и интервали повјерења предикције средњих годишњих протока у 2045. години који треба да укажу на неизвијесност у овим предикцијама. Линеарни трендови за изабране станице су приказани графички на сликама 2.1.5.3.3 и 2.1.5.3.4.

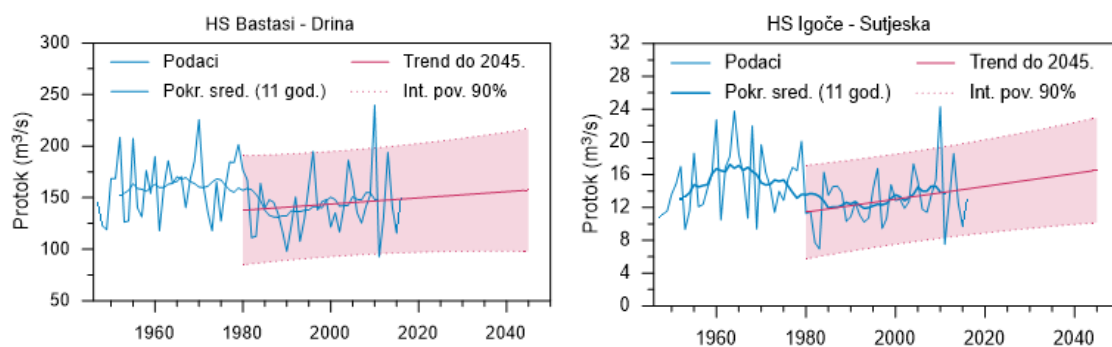
Табела 2.1.5.3.5. Предикција тренда средњих годишњих протока до 2045. године (у једн. тренда t је календ. година)

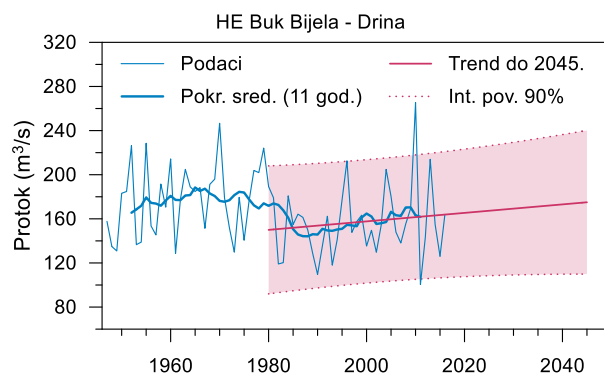
Станица	Једначина тренда за Qgod (mm)	Значајност тренда (праг 5%)	Просјек 1981-2010 (m^3/s)	Очек. просјек 2031-2060 (m^3/s)	Промјена (%)	Интер. повјерења 90% за 2045. год. (m^3/s)
Тара – Требаљево	$0.0703t - 117.6$	НЕ	22.7	26.2	+15%	(13.8, 38.5)
Тара – Шћепан Поље	$0.0472t - 21.04$	НЕ	73.4	75.4	+3%	(43.9, 106.9)
Пива – ХЕ Пива	$0.3284t - 594.7$	НЕ	61.3	76.9	+25%	(51.0, 102.8)

Станица	Једначина тренда за Qgod (mm)	Значајност тренда (праг 5%)	Просјек 1981-2010 (m ³ /s)	Очек. просјек 2031-2060 (m ³ /s)	Проmjена (%)	Интер. повjерења 90% за 2045. год. (m ³ /s)
Пива – Шћепан Поље	$0.2480t - 425.9$	HE	69.4	81.2	+17%	(51.0, 111.4)
Дрина – Бастаси	$0.3002t - 456.7$	HE	143.3	157.3	+10%	(97.2, 216.6)
Сутјеска – Игоче	$0.0785t - 144.1$	HE	13.0	16.5	+27%	(10.2, 22.9)
Дрина – ХЕ Б. Бијела	$0.3851t - 612.5$	HE	157.1	175.0	+11%	(109.9, 240.1)



Слика 2.1.5.3.3. Предикција тренда средњих годишњих протока Таре и Пиве до 2045. године



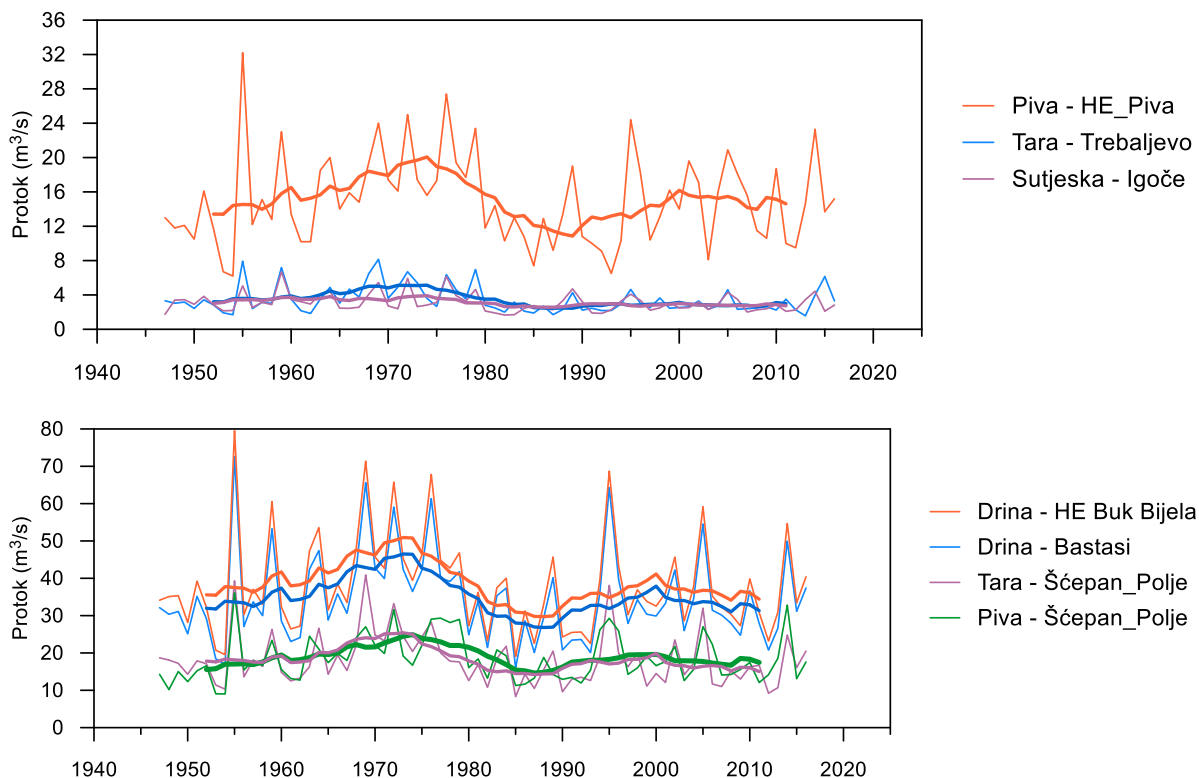


Слика 2.1.5.3.4. Предикција тренда средњих годишњ. протока Дрине и Сутјеске до 2045. г.

Мале воде

Низови минималних средњих мјесечних протока ($Q_{min,sr.mes.}$) у разматраним профилима у сливу Горње Дрине приказани су на слици 2.1.5.3.5. У свим профилима је уочљива цикличност ових низова, са израженим опадајућим трендом у периоду од 1975. до 1990. године, послје чега је уочљив почетак новог циклуса који карактерише блажи растући тренд. Ако се низови посматрају са 1980. годином као преломном тачком, средње вриједности $Q_{min,sr.mes.}$ у свим профилима су мање послје 1980. године него прије 1980. године за око 20% (табела 2.1.5.3.6). Очекивано, тестови хомогености су показали да су сви низови $Q_{min,sr.mes.}$ нехомогени у погледу средње вриједности, са изузетком станице Шћепан Поље на Пиви, табела 2.1.5.3.7.

Низови $Q_{min,sr.mes.}$ на станицама Требаљево и Игоче, као и у профилима ХЕ Бук Бијела, нису хомогени ни у погледу дисперзије. На овим станицама дисперзија низа послје 1980. је скоро дупло мања него прије 1980. године, мада се то смањење може приписати и екстензивном попуњавању низова регресионом анализом у хидролошкој студији.



Слика 2.1.5.3.5. Низ минималних средњих мјесечних протока у природном режиму у кључним профилима сливног подручја до ХЕ Бук Бијела, са линијама покретних средина на 11 година

Табела 2.1.5.3.6. Основне статистике низова средњих годишњих протока у цијелом периоду и два под-периода (n – број података, m – сред. вриједност, s – станд. девијација, C_v – коеф. варијације, C_s – коеф. асиметрије)

Статистика	Профил						
	Тара – Требаљево	Тара – Шћепан Поље	Пива – ХЕ Пива	Пива – Шћепан Поље	Дрина – Бастаси	Сутјеска – Игоче	Дрина – ХЕ Бук Бијела
1947-2016							
n	70	70	70	70	70	70	70
m (m ³ /s)	3.44	18.1	15.0	15.8	34.6	3.10	38.1
s (m ³ /s)	1.55	6.97	5.23	5.33	11.82	1.08	12.82
C_v	0.452	0.384	0.349	0.337	0.342	0.349	0.337
C_s	1.436	1.410	0.805	0.695	1.145	1.323	1.186
1947-1979							
n	33	33	33	33	33	33	33
m (m ³ /s)	4.12	20.2	16.4	16.8	37.9	3.50	41.9
s (m ³ /s)	1.82	7.29	5.78	5.89	13.07	1.23	14.28
C_v	0.443	0.360	0.353	0.350	0.345	0.350	0.341
C_s	0.830	1.325	0.693	0.665	0.910	1.099	0.935
1980-2016							
n	37	37	37	37	37	37	37
m (m ³ /s)	2.83	16.3	13.7	14.9	31.7	2.73	34.7
s (m ³ /s)	0.93	6.17	4.40	4.67	9.88	0.78	10.45
C_v	0.329	0.379	0.320	0.313	0.312	0.285	0.301
C_s	1.697	1.682	0.621	0.497	1.300	0.922	1.318

Табела 2.1.5.3.7. Резултати тестирања хомогености низова минималних средњих мјесечних протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген)

Станица	Параметар	t-тест	F-тест	MW тест	Тест квадрата рангова
Тара – Требаљево	Тест статистика	3.781	3.848	-3.459	4.048
	p-вриједност	3.31E-04	6.87E-05	5.42E-04	5.16E-05
	Усв. хипотеза	H1	H1	H1	H1
Тара – Шћепан Поље	Тест статистика	2.481	1.396	-2.747	1.120
	p-вриједност	0.016	0.166	0.006	0.263
	Усв. хипотеза	H1	H0	H1	H0
Пива – ХЕ Пива	Тест статистика	2.178	1.727	-2.035	0.990
	p-вриједност	0.033	0.057	0.042	0.322
	Усв. хипотеза	H1	H0	H1	H0
Пива – Шћепан Поље	Тест статистика	1.496	1.589	-1.359	0.713
	p-вриједност	0.139	0.089	0.174	0.476
	Усв. хипотеза	H0	H0	H0	H0
Дрина – Бастаси	Тест статистика	2.235	1.749	-2.230	1.466
	p-вриједност	0.029	0.053	0.026	0.143
	Усв. хипотеза	H1	H0	H1	H0
Сутјеска – Игоче	Тест статистика	3.184	2.486	-2.983	2.220
	p-вриједност	0.002	0.004	0.003	0.026
	Усв. хипотеза	H1	H1	H1	H1
Дрина – ХЕ Бук Бијела	Тест статистика	2.412	1.869	-2.330	1.637
	p-вриједност	0.019	0.035	0.020	0.102
	Усв. хипотеза	H1	H1	H1	H0

Слично као и код низова средњих годишњих протока, тестирање присуства тренда и параметарским и непараметарским тестом у низовима $Q_{min, sr. mes.}$ после 1980. године није показало значајне трендове ни у једном профилу (табела 2.1.5.3.8). Параметарски тест линеарног тренда такође није показао значајне трендове у цијелим низовима 1947-2016, док је непараметарски Мен-Кендал тест детектовао значајне опадајуће трендове у профилима станица Требаљево и Шћепан Поље на Тари, Игоче на Сутјесци, Бастаси на Дрини, као и у профилу ХЕ Бук Бијела, док у профилима ХЕ Пива и Шћепан Поље на Пиви нема значајног тренда. У табели 2.1.5.3.9 дате су једначине линеарног тренда и очекивана промјена у будућем 30-годишњем периоду центрираном око 2045. године (2031-2060) у односу на период 1981-2010. У табели 2.1.5.3.9 приказани су и интервали повјерења предикције $Q_{min, sr. mes.}$ у 2045. години који треба да укажу на неизвијесност у овим предикцијама. Линеарни трендови су приказани графички и на сликама 2.1.5.3.6 и 2.1.5.3.7.

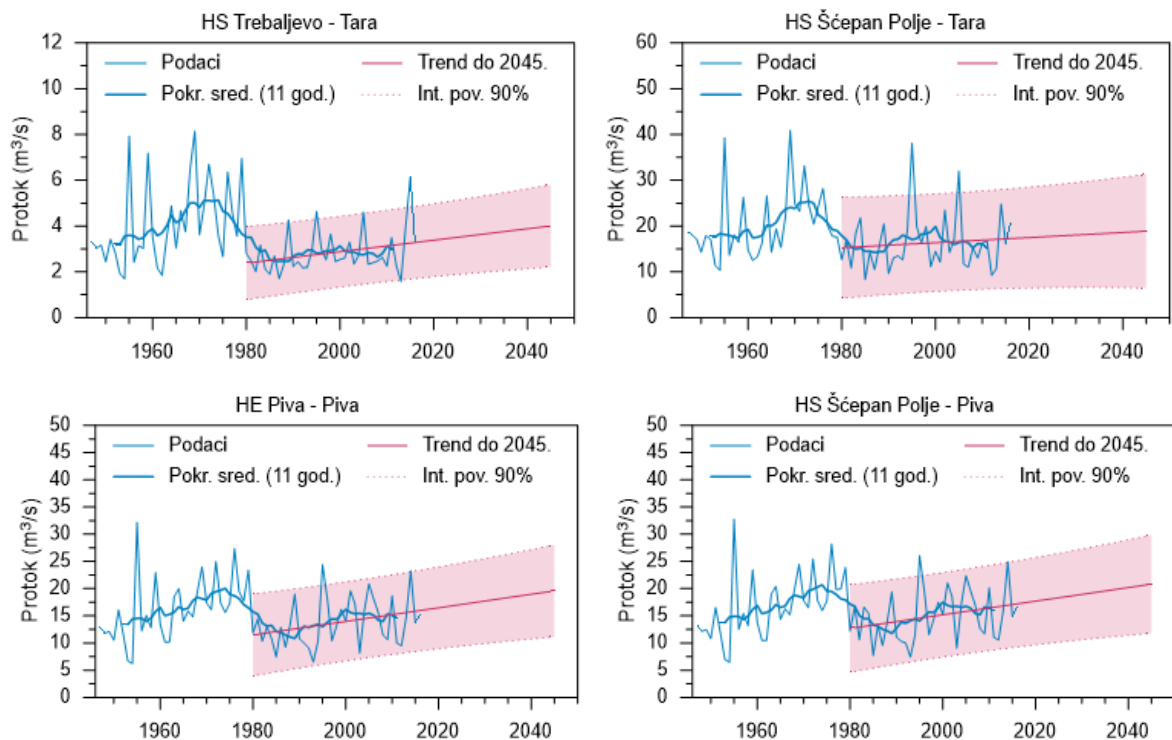
Табела 2.1.5.3.8. Резултати тестирања тренда у низовима минималних средњих мјесечних протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да тренд није значајан, а H_1 је хипотеза да је тренд значајан)

Станица	Параметар	1980-2016		1947-2016	
		Лин. тренд	Men-Kendal	Лин. тренд	Men-Kendal
Тара – Требаљево	Тест статистика	1.804	-0.716	-1.691	-2.933
	р-вриједност	0.080	0.474	0.095	0.003
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1
Тара – Шћепан Поље	Тест статистика	0.581	-1.487	-1.238	-2.942
	р-вриједност	0.565	0.137	0.220	0.003
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1
Пива – ХЕ Пива	Тест статистика	1.911	-0.684	-0.224	-1.583
	р-вриједност	0.064	0.494	0.824	0.113
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_0
Пива – Шћепан Поље	Тест статистика	1.795	-0.716	0.344	-1.043
	р-вриједност	0.081	0.474	0.732	0.297
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_0
Дрина – Бастаси	Тест статистика	1.225	-1.020	-0.617	-2.141
	р-вриједност	0.229	0.308	0.539	0.032
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1
Сутјеска – Игоче	Тест статистика	1.333	-0.857	-1.678	-2.997
	р-вриједност	0.191	0.391	0.098	0.003
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1
Дрина – ХЕ Бук Бијела	Тест статистика	1.268	-0.955	-0.775	-2.155
	р-вриједност	0.213	0.340	0.441	0.031
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_1

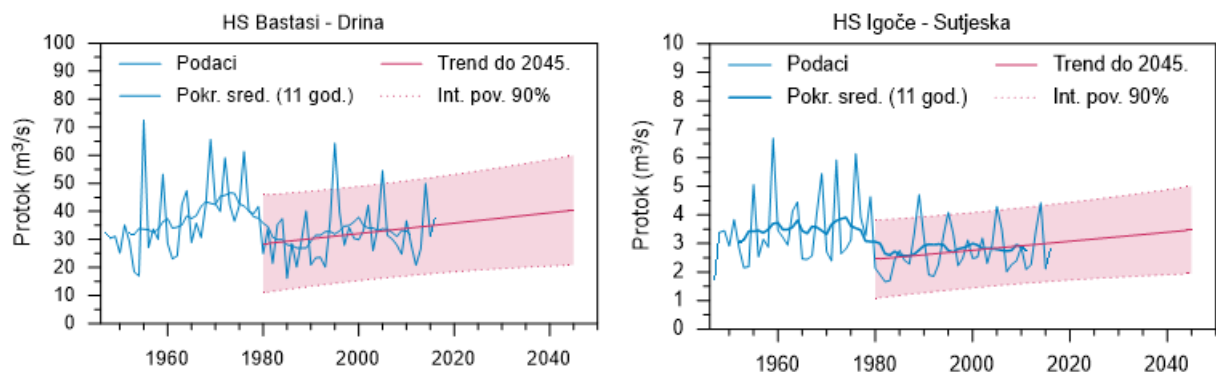
Табела 2.1.5.3.9. Предикција тренда минималних средњих мјесечних протока до 2045. године (у једначини тренда t је календарска година)

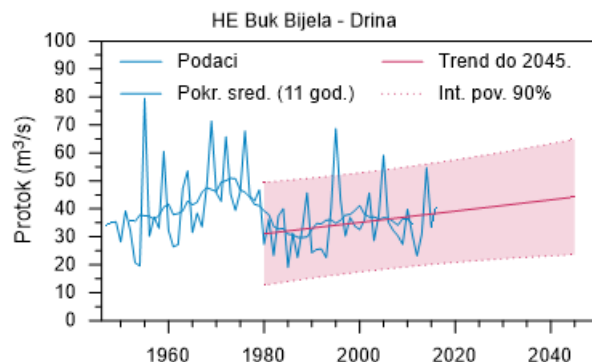
Станица	Једначина тренда за Q_{god} (mm)	Значајност тренда праг 5%)	Просјек 1981-2010 (m^3/s)	Очекив. просјек 2031-2060 (m^3/s)	Промјена (%)	Инт. повјерења 90% за 2045. год. (m^3/s)
Тара – Требаљево	$0.0251t - 47.23$	НЕ	2.70	4.01	+48%	(2.21, 5.80)
Тара – Шћепан Поље	$0.0557t - 95.06$	НЕ	16.4	18.9	+15%	(6.47, 31.3)
Пива – ХЕ Пива	$0.1248t - 235.7$	НЕ	13.7	19.6	+43%	(11.1, 28.0)
Пива – Шћепан Поље	$0.1253t - 235.4$	НЕ	14.9	20.8	+40%	(11.8, 29.9)

Станица	Једначина тренда за Qgod (mm)	Значајност тренда праг 5%)	Просјек 1981-2010 (m ³ /s)	Очекив. просјек 2031-2060 (m ³ /s)	Промијена (%)	Инт. повјерења 90% за 2045. год. (m ³ /s)
Дрина – Бастаси	$0.1851t - 338.1$	НЕ	31.8	40.4	+27%	(20.9, 59.9)
Сутјеска – Игоче	$0.0158t - 28.85$	НЕ	2.73	3.47	+27%	(1.94, 5.01)
Дрина – ХЕ Бук Бијела	$0.2023t - 369.4$	НЕ	34.8	44.2	+27%	(20.9, 59.9)



Слика 2.1.5.3.6. Предикција тренда минималних средњих мјесечних протока Таре и Пиве до 2045. године



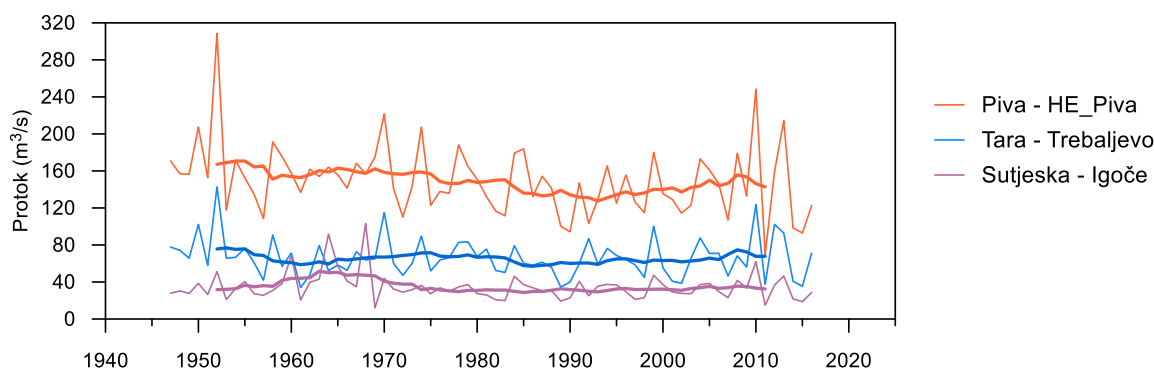


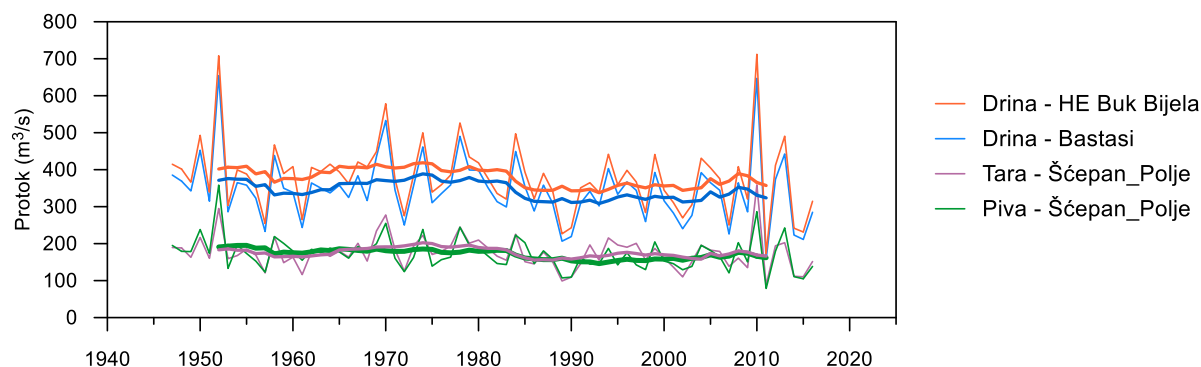
Слика 2.1.5.3.7. Предикција тренда минималних средњих мјесечних протока Дрине и Сутјеске до 2045. године

Велике воде

С обзиром да су у регионалној хидролошкој студији дате само рачунске велике воде одређених вјероватноћа појаве у кључним профилима на подручју горње Дрине, а не и низови максималних годишњих протока на основу којих су добијене те рачунске велике воде, у овој анализи није било могуће да се тренд великих вода директно одреди. Да би се то ипак посредно омогућило, анализирали су трендови у низовима максималних средњих мјесечних протока $Q_{max,sr.mes.}$ који су дати у регионалној хидролошкој студији.

Анализа трендова $Q_{max,sr.mes.}$ је спроведена на исти начин као и у анализи трендова средњих и малих вода. На слици 2.1.5.3.8 приказани су низови $Q_{max,sr.mes.}$ у свим разматраним профилима. За разлику од низова средњих и малих вода, ови низови не показују цикличност, као ни јасно уочљиве трендове. Ако се погледају основне статистике цијелих низова у периоду 1947-2016. и под-низова прије и после 1980. године (табела 2.1.5.3.10), може се уочити смањење средње вриједности низова. Тестови хомогености са под-низовима прије и после 1980. године показују (табела 2.1.5.3.11) да су разлике средњих вриједности под-низова статистички значајне у профилима ХЕ Пива и Шћепан Поље на Пиви, као и у профилима Бастаси и ХЕ Бук Бијела на Дрини, док нису значајне у профилима на Тари и на Сутјесци. Између дисперзија под-низова нема значајних разлика, осим у профилу Игоче на Сутјесци према параметарском F-тесту.





Слика 2.1.5.3.8. Низови максималних средњих мјесечних протока у природном режиму у природном режиму у кључним профилима сливног подручја до ХЕ Бук Бијела, са линијама покретних средина на 11 година

Табела 2.1.5.3.10. Основне статистике низова средњих годишњих протока у цијелом периоду и два под-периода (n – број података, m – сред. вриједност, s – станд. девијација, C_v – коеф. варијације, C_s – коеф. асиметрије)

Статистика	Профил						
	Тара – Требаљево	Тара – Шћепан Поље	Пива – ХЕ Пива	Пива – Шћепан Поље	Дрина – Бастаси	Сутјеска – Игоче	Дрина – ХЕ Бук Бијела
1947-2016							
n	70	70	70	70	70	70	70
m (m³/s)	66.50	175.7	150.0	172.6	345.7	34.75	379.4
s (m³/s)	20.94	44.38	38.05	44.45	87.53	14.91	94.66
C_v	0.315	0.253	0.254	0.257	0.253	0.429	0.249
C_s	1.119	1.180	1.211	1.236	1.094	2.395	1.044
1947-1979							
n	33	33	33	33	33	33	33
m (m³/s)	69.61	185.1	162.1	186.5	368.6	38.39	404.7
s (m³/s)	21.41	39.36	37.32	44.67	83.51	18.59	88.26
C_v	0.308	0.213	0.230	0.240	0.227	0.484	0.218
C_s	1.464	0.880	1.952	1.855	1.379	2.167	1.282
1980-2016							
n	37	37	37	37	37	37	37
m (m³/s)	63.72	167.2	139.2	160.3	325.2	31.50	356.9
s (m³/s)	20.39	47.37	35.81	41.00	87.04	9.80	95.62
C_v	0.320	0.283	0.257	0.256	0.268	0.311	0.268
C_s	0.844	1.638	0.822	0.798	1.172	0.823	1.214

Табела 2.1.5.3.11. Резултати тестирања хомогености низова максималних средњих мјесечних протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген)

Станица	Параметар	t-тест	F-тест	MW тест	Тест квадрата рангова
Тара – Требаљево	Тест статистика	1.178	1.103	-1.218	-0.468
	p-вриједност	2.43E-01	3.86E-01	2.23E-01	6.40E-01
	Усв. хипотеза	H0	H0	H0	H0
Тара – Шћепан Поље	Тест статистика	1.701	1.449	-1.977	-0.510
	p-вриједност	0.094	0.145	0.048	0.610
	Усв. хипотеза	H0	H0	H1	H0
Пива – ХЕ Пива	Тест статистика	2.621	1.086	-2.788	-0.782
	p-вриједност	0.011	0.403	0.005	0.434

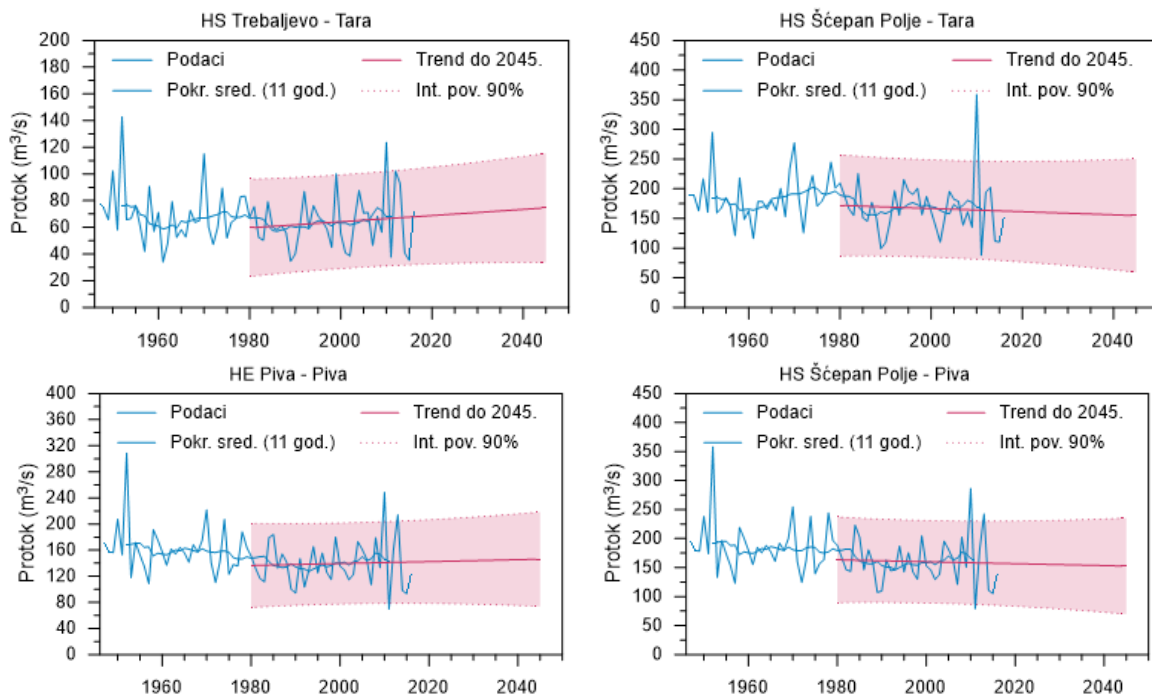
	Усв. хипотеза	H1	H0	H1	H0
Пива – Шћепан Поље	Тест статистика	2.557	1.187	-2.547	-0.459
	р-вриједност	0.013	0.307	0.011	0.647
	Усв. хипотеза	H1	H0	H1	H0
Дрина – Бастаси	Тест статистика	2.120	1.086	-2.230	-0.450
	р-вриједност	0.038	0.408	0.026	0.653
	Усв. хипотеза	H1	H0	H1	H0
Сутјеска – Игоче	Тест статистика	1.969	3.598	-1.641	1.215
	р-вриједност	0.053	0.000	0.101	0.224
	Усв. хипотеза	H0	H1	H0	H0
Дрина – ХЕ Бук Бијела	Тест статистика	2.166	1.174	-2.441	-0.760
	р-вриједност	0.034	0.325	0.015	0.447
	Усв. хипотеза	H1	H0	H1	H0

Тестирање тренда у овим низовима различитим тестовима даје контрадикторне резултате (табела 2.1.5.3.12). Параметарски тест није детектовао значајан линеарни тренд у низовима $Q_{max,sr,mes}$ после 1980. године ни у једном профилу, док је непараметарски тест Men-Kendall детектовао значајан опадајући тренд у свим профилима осим на станицама Требаљево на Тари и Игоче на Сутјесци које показују благу растућу тенденцију у овим низовима. С друге стране, у цијелом периоду 1947-2016, непараметарским тестом детектовани су значајни опадајући трендови у свим профилима, а непараметарским тестом само у профилима на ријеци Пиви. Слике 2.1.5.3.9 и 2.1.5.3.10 приказују линеарне трендове и пројекције до 2045. године.

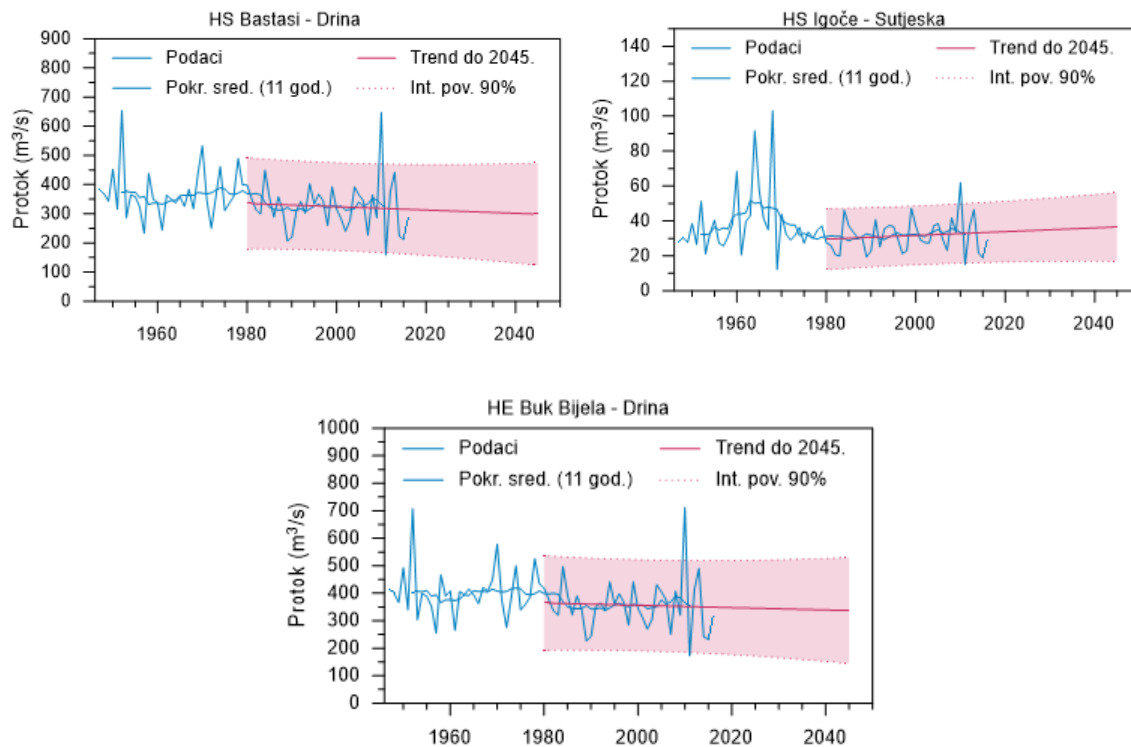
На основу ове анализе, може се закључити да не постоје значајни трендови у природном режиму великих вода, те да се у будућности оне неће значајно промијенити у односу на садашњост.

Табела 2.1.5.3.12. Резултати тестирања тренда у низовима максималних средњих мјесечних протока на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да тренд није значајан, а H_1 је хипотеза да је тренд значајан)

Станица	Параметар	1980-2016		1947-2016	
		Лин. тренд	Men-Kendal	Лин. тренд	Men-Kendal
Тара – Требаљево	Тест статистика	0.731	-1.757	-0.981	-2.585
	р-вриједност	0.470	0.079	0.330	0.010
	Усв. хипотеза	H0	H0	H0	H1
Тара – Шћепан Поље	Тест статистика	-0.358	-2.886	-1.384	-3.102
	р-вриједност	0.722	0.004	0.171	0.002
	Усв. хипотеза	H0	H1	H0	H1
Пива – ХЕ Пива	Тест статистика	0.263	-2.213	-2.459	-4.067
	р-вриједност	0.794	0.027	0.016	0.000
	Усв. хипотеза	H0	H1	H1	H1
Пива – Шћепан Поље	Тест статистика	-0.258	-2.842	-2.515	-4.026
	р-вриједност	0.798	0.004	0.014	0.000
	Усв. хипотеза	H0	H1	H1	H1
Дрина – Бастаси	Тест статистика	-0.419	-2.755	-1.954	-3.596
	р-вриједност	0.678	0.006	0.055	0.000
	Усв. хипотеза	H0	H1	H0	H1
Сутјеска – Игоче	Тест статистика	0.708	-1.562	-1.311	-2.489
	р-вриједност	0.484	0.118	0.194	0.013
	Усв. хипотеза	H0	H0	H0	H1
Дрина – ХЕ Бук Бијела	Тест статистика	-0.281	-2.625	-1.927	-3.633
	р-вриједност	0.781	0.009	0.058	0.000
	Усв. хипотеза	H0	H1	H0	H1



Слика 2.1.5.3.9. Предикција тренда максим. средњих мјесеч. протока Таре и Пиве до 2045.



Слика 2.1.5.3.10. Предикција тренда максималних средњих мјесечних протока Дрине и Сутјеске до 2045. године

Закључци по основу анализе хидролошких трендова – хидролошког режима (средње, мале и велике воде)

На основу података о реконструисаним природним протоцима на сливном подручју ХЕ Бук Бијела из претходне документације, анализа је показала да нема статистички значајног тренда у средњим водама, односно средњим годишњим протоцима. Иако линеарни трендови нису

статистички значајни, њиховом екстраполацијом до 2045. године добијају се повећања просјечних количина вода (од +3% до +27%). Слични резултати добијени су и за мале воде, односно за низове минималних средњих мјесечних протока, где екстраполација линеарног тренда указује на веома велика повећања (чак и до 48%). У овим резултатима је веома контрадикторно то што се овакви трендови од 1980. године нису показали као статистички значајни, док сами низови нису хомогени када се посматрају подаци прије и после 1980. године.

Ово се може објаснити израженом цикличношћу низова, која је доминантнија у односу на тренд. Међутим, треба имати у виду да су низови реконструисаних природних протока у хидролошкој студији добијени екстензивним попуњавањем низова са малим бројем података, као са претпостављеним (а не познатим) утицајем рада ХЕ Пива на низводне профиле. Стога у добијене резултате треба имати ниско повјерење. Због недостатка података о максималним годишњим протоцима, тренд у режиму великих вода је посредно процјењен на основу података о максималним средњим мјесечним протоцима. У овим низовима нису детектовани значајни трендови, па се посредно закључује да у будућности неће доћи до значајних промена у режиму великих вода.

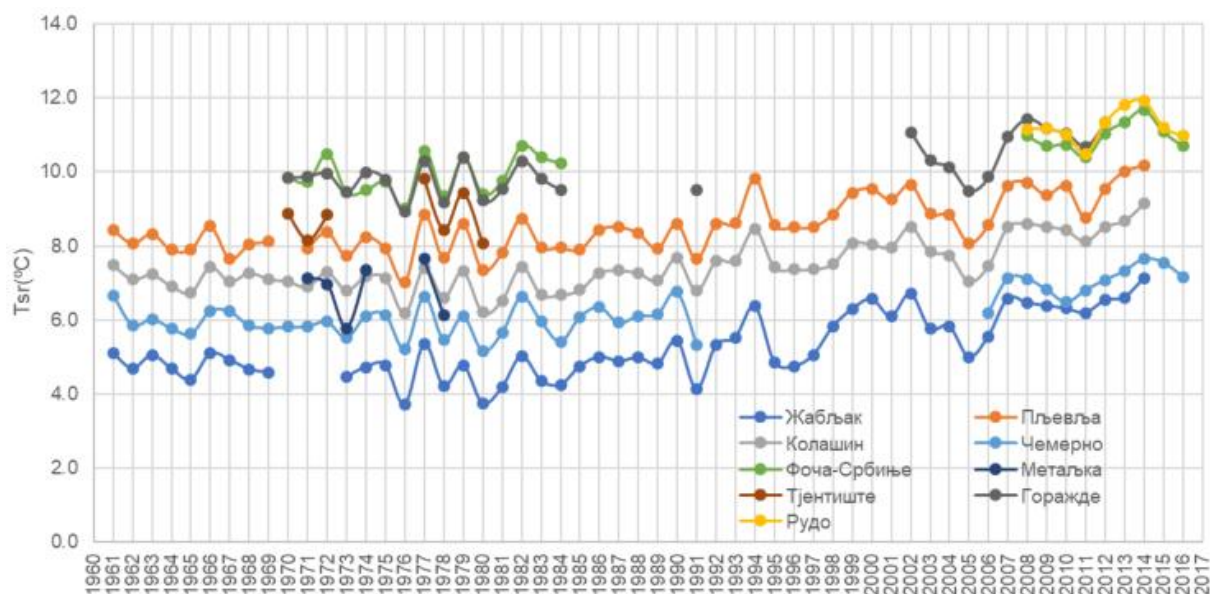
2.1.6 ПРИКАЗ КЛИМАТСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА СА ОДРЕЂЕНИМ МЕТЕОРОЛОШКИМ ПОКАЗАТЕЉИМА

2.1.6.1 Климатске карактеристике и трендови

2.1.6.1.1 Температура ваздуха

Температура ваздуха је један од основних климатолошких елемената. Њена директна функционална зависност је везана за географску ширину (биланс зрачења, односно, дужина осунчавања), географску дужину и надморску висину.

У оквиру Студије из 2021. године урађена је анализа температурног режима за 9 метеоролошких станица, а на основу расположивих података за период од 1961 – 2016. године. На основу података о средњим дневним температурама ваздуха одређене су просјечне годишње температуре ваздуха које су приказане графички, на слици 2.1.6.1.1.1.

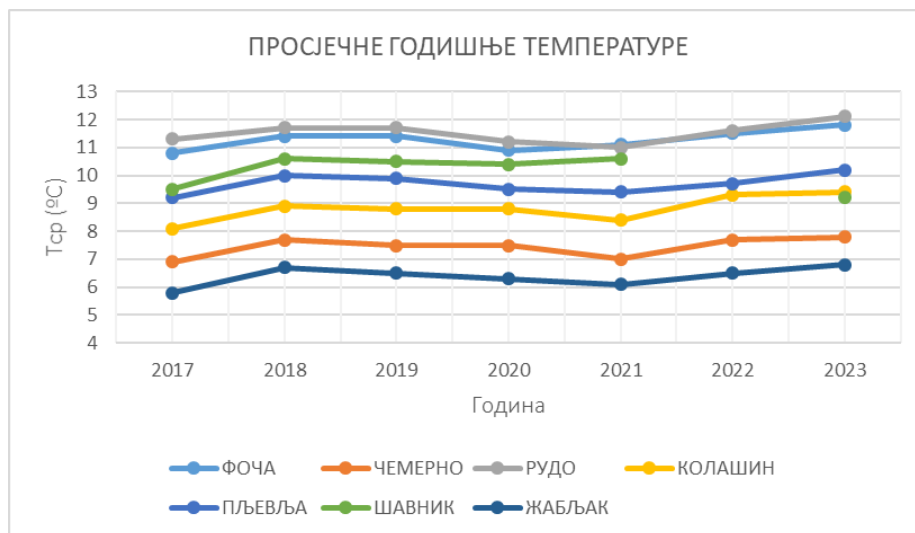


Слика 2.1.6.1.1.1. Просјечне годишње температуре на предметном подручју за период од 1961–2016. године (Извор: Регионалне хидролошка студија слива Горње Дрине, 2021. год.)

Резултати мјерења температуре су показали да у посљедње три деценије постоји тренд повећања средњих дневних температура ваздуха, па је просјечна вриједност из периода 1960-1990. год. за око 1 °C нижа од просјечне из периода 1991-2016. год.

Просјечне годишње температуре на станици Фоча, у посматраним временским интервалима од 1970 – 1984. и од 2008 – 2016. године, крећу се у опсегу од 9,0 – 11,7 °C.

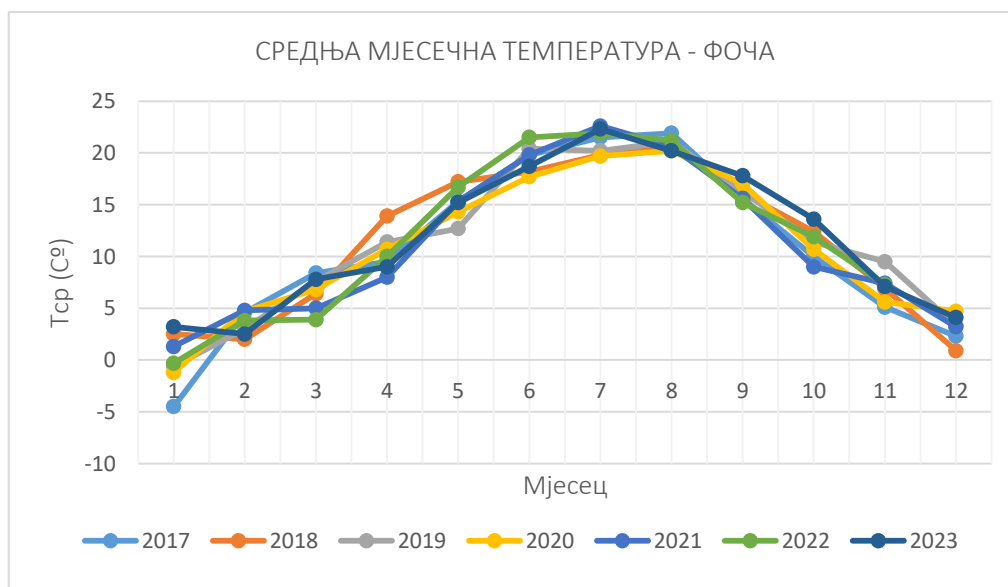
Просјечне годишње температуре ваздуха у периоду од 2017 – 2023. година, за станице релевантне за предметно подручје у Ц. Гори и Р. Српској, приказне су на слици 2.1.6.1.1.2.



Слика 2.1.6.1.1.2. Просјечне годишње температуре на предметном подручју за период од 2017–2023. године

Анализа средњих мјесечних температура ваздуха на територији Фоче, које су израчунате као мјесечни просјек средњих дневних температура ваздуха мјерених током периода од 2017 – 2023. године, показује да су највише средње мјесечне температуре ваздуха биле у јуну, јулу и августу (крећу се у интервалу од 17,7 °C до 22,6 °C), а најниже у мјесецу јануару (од -4,5 °C до 3,2 °C).

Израчунате средње мјесечне температуре ваздуха су приказане на слици 2.1.6.1.1.3.



Слика 2.1.6.1.1.3. Средње мјесечне температуре ваздуха за период од 2017 – 2023. године

Просјечне годишње температуре ваздуха у овом периоду су сличне просјечним вриједностима за период од 1991 – 2016. и крећу се од 10,8 – 11,8 °C.

2.1.6.1.2 Релативна влажност ваздуха

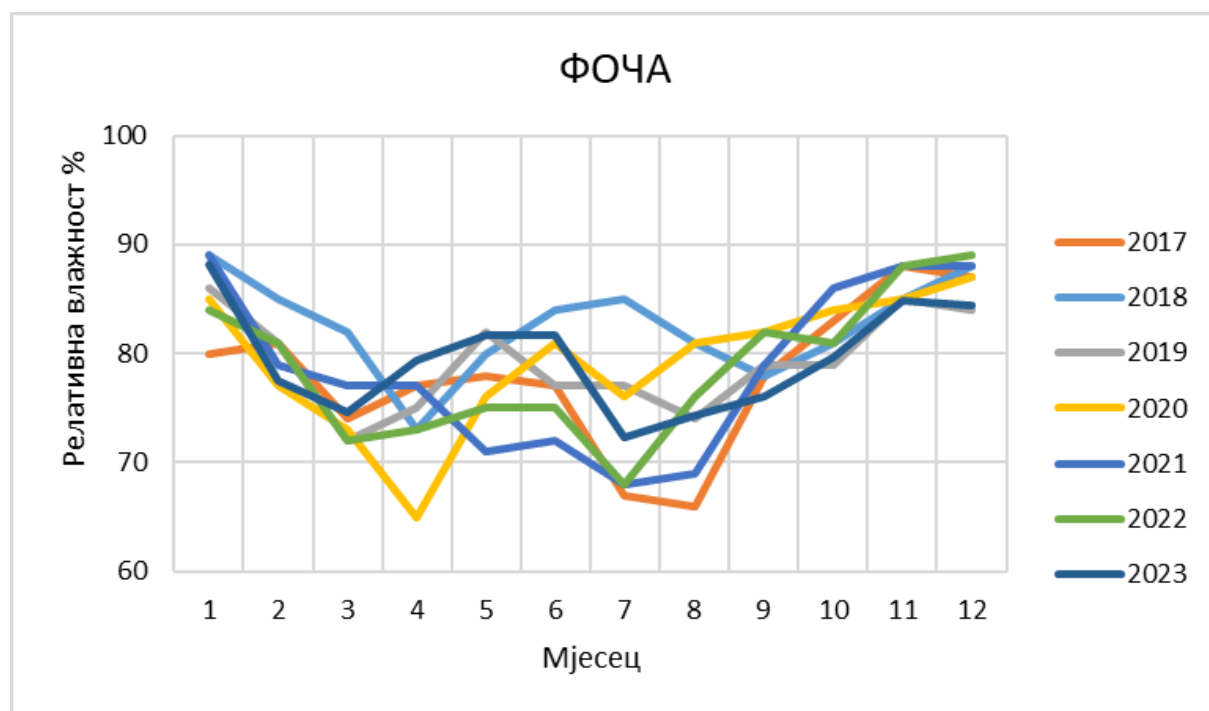
Релативна влажност ваздуха представља степен zasiћености ваздуха воденом паром изражен у % и обрнуто је сразмјерна температури ваздуха. Сматра се да је ваздух веома сув, ако је релативна влажност мања од 55%, умјерено сув при релативној влажности од 55% до 74%, умјерено влажан при релативној влажности од 75% до 90% и веома влажан са више од 90% водене паре.

У Студији из 2021. су обрађени подаци на 6 станица на предметном подручју (Жабљак, Пљевља, Колашин, Фоча, Горажде и Чемерно), за период од 1970 – 2016. године. Вриједности релативне влажности су биле равномјерно распоређене током године, а просјечне годишње вриједности се крећу од 69 - 83%.

Према подацима из Статистичких годишњака, Републике Српске и Годишњака, Црне Горе, просјечне годишње вриједности релативне влажности у периоду од 2017 – 2023. године, кретале су се у истом опсегу од 69 – 83%.

Подаци о средњим мјесечним вриједностима релативне влажности показују да она опада од зимских према љетним мјесецима, а затим опет расте од љетних према зимским. За период од 2017 – 2023. године, средње мјесечне вриједности релативне влажности на посматраном подручју (Фоча, Чемерно, Рудо, Колашин, Пљевља и Жабљак), биле су у опсегу од 59% љети до 89% у зимским мјесецима.

На слици 2.1.6.1.2.1 приказане су средње мјесечне вриједности овог климатолошког параметра за Фочу, за период од 2017 - 2023. године.



Слика 2.1.6.1.2.1. Средње мјесечне вриједности релативне влажности ваздуха за период од 2017 – 2023. године

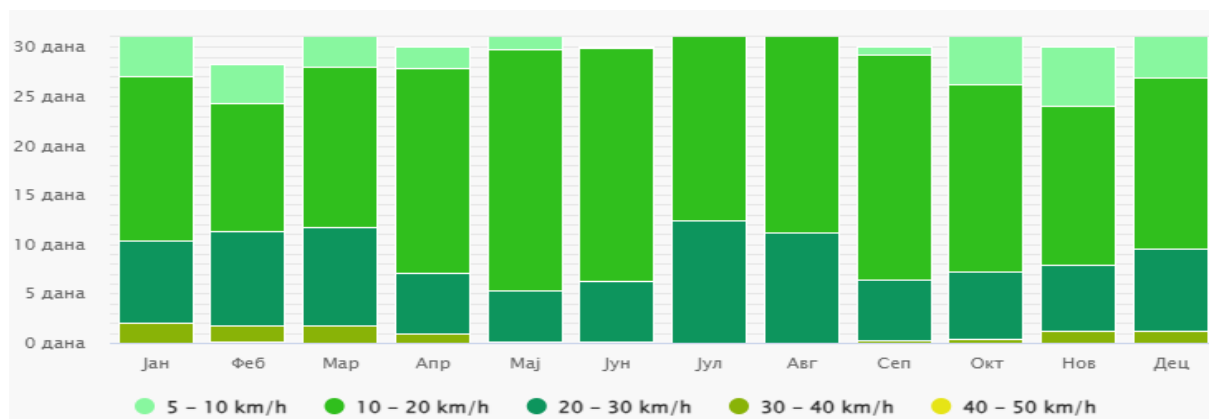
Највише вриједности релативне влажности у Фочи су мјерене током децембра и јануара, када су се средње мјесечне вриједности кретале од 80 – 89%.

2.1.6.1.3 Вјетар

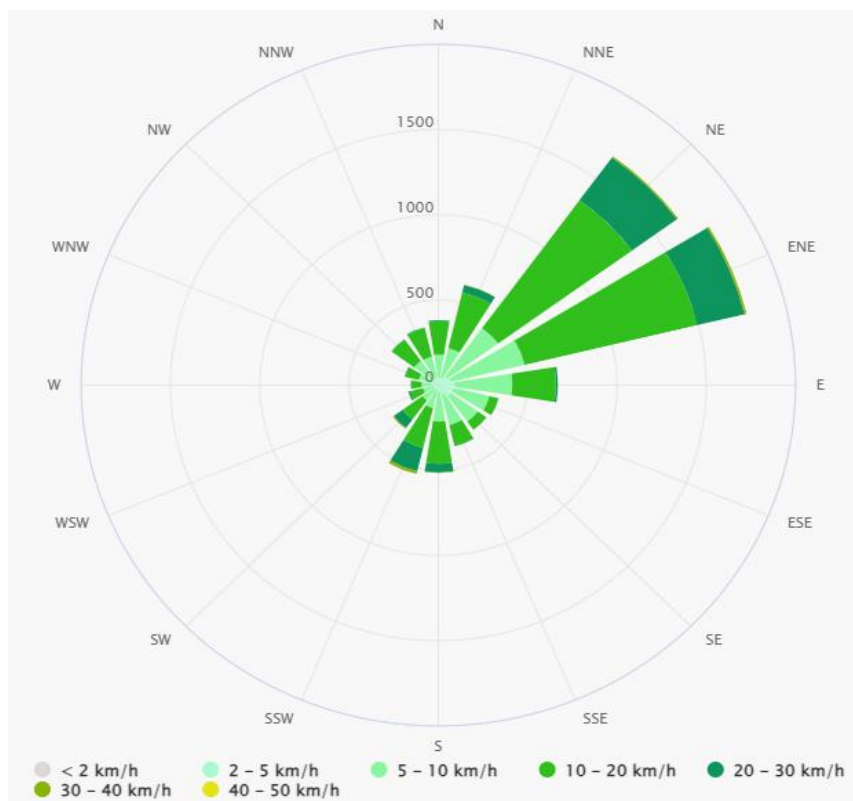
Вјетрови имају изражен утицај на карактеристике поднебља. Они директно или индиректно утичу на органски и неоргански свијет, а самим тим и на многе људске дјелатности.

На територији општине Фоча најчешће дувају вјетрови из правца сјевероистока, брзине 10 – 20 km/h.

У наставку је приказан график са мјесечном расподелом вјетрова одређене брзине, као и ружа вјетрова која показује колико сати у години вјетар дува из појединих праваца.



Слика 2.1.6.1.3.1. Мјесечна расподела вјетрова за подручје општине Фоча



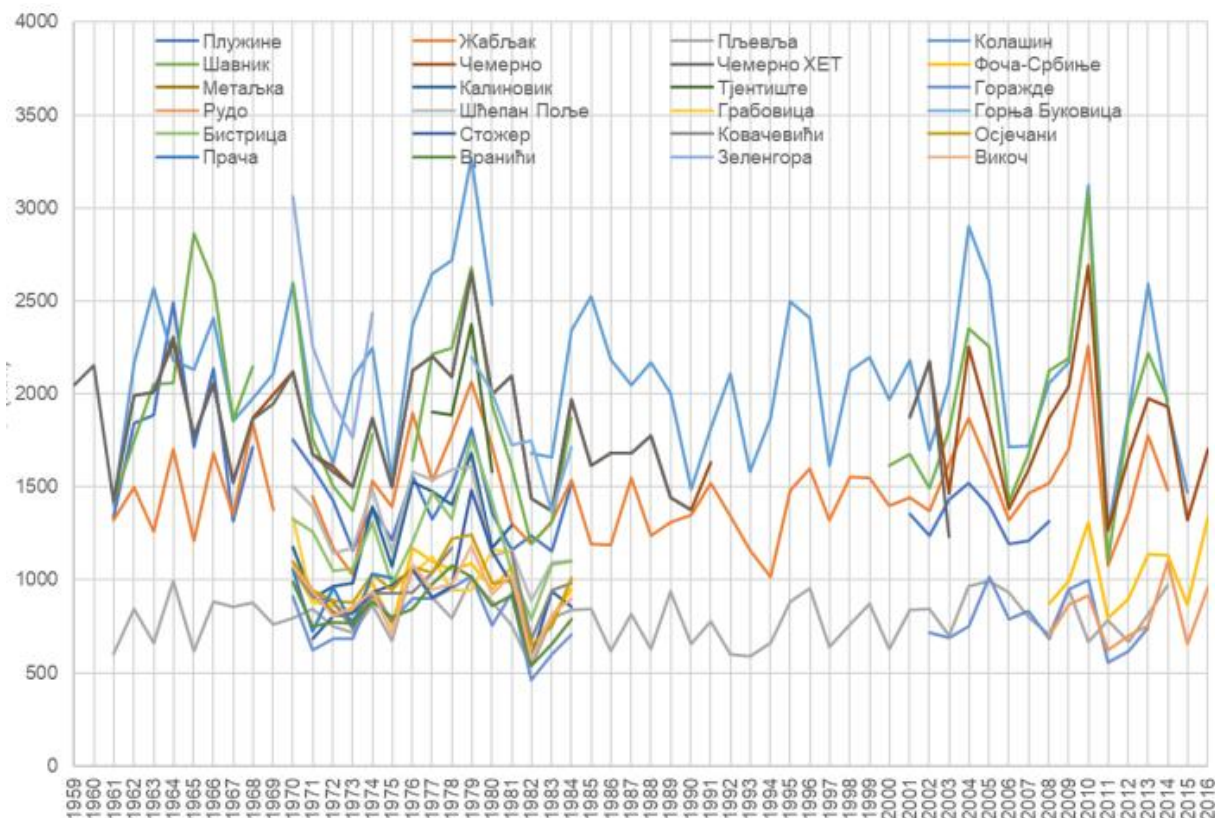
Слика 2.1.6.1.3.2. Расподела брзине и честине вјетрова за општину Фоча (Извор: <https://www.meteoblue.com>)

2.1.6.1.4 Падавине

За подручје је карактеристичан модификовани маритимни pluviometrijski режим који одликује велика количина и честина падавина у зимској половини године и нарочито у позној јесени, споредни максимум у априлу или мају и суво љето.

У оквиру Студије из 2021. године, анализа падавинског режима на подручју Горње Дрине је урађена на основу свих расположивих података, са 24 падавинске станице на територији Црне Горе и Републике Српске (БиХ), за период од скоро шест деценија (од 1958-2016. год.).

Годишње суме падавина на разматраним падавинским станицама приказане су графички на слици 2.1.6.1.4.1. Просјечне годишње суме падавина су рачунате само за године у којима није било недостајућих података.

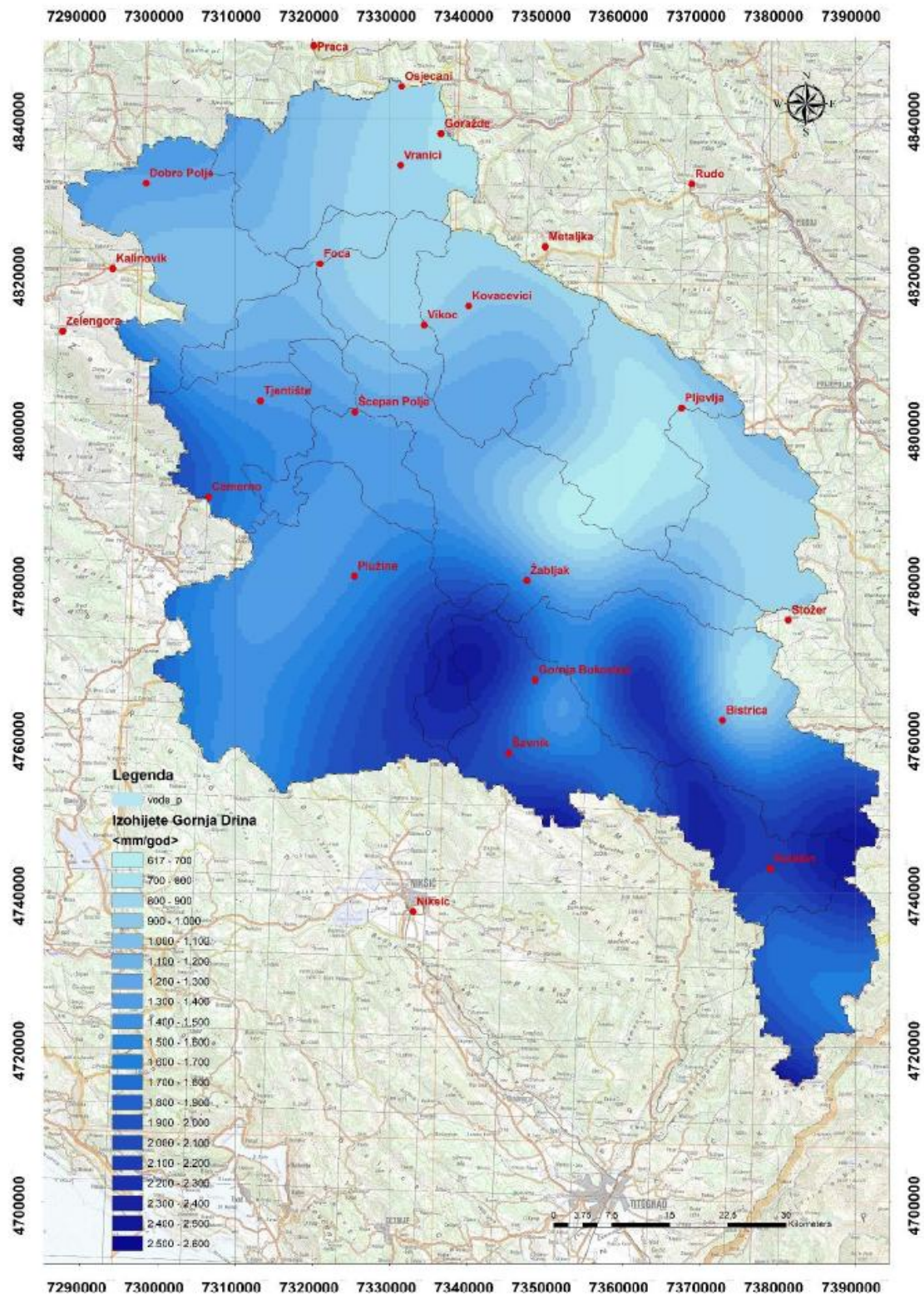


Слика 2.1.6.1.4.1. Годишње суме падавина (Извор: Регионална хидролошка студија слива Горње Дрине, 2021. год.)

Максималне суме падавина на разматраном подручју, за период 1958-2016. године, крећу се у распону од 951,9 мм (Металка) до 3267,8 мм (Колашин), док се минималне суме падавина крећу у распону од 461,4 мм (Металка) до 1767,3 мм (Колашин). Већи број дана са максималним падавинама се јавља у западним и југозападним деловима слива. Најмањи број падавина је забележен током јула, августа и септембра.

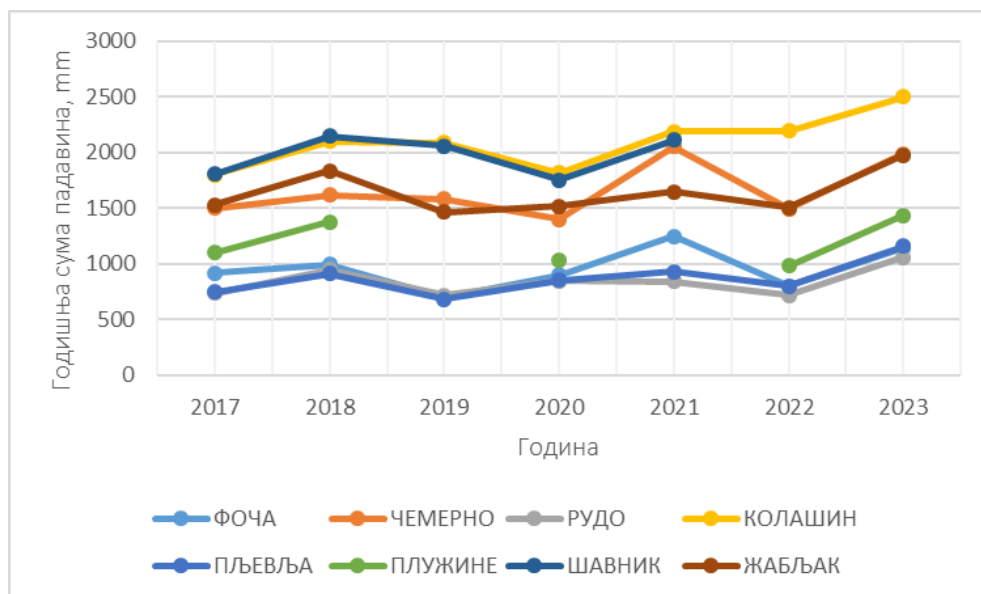
За општину Фоча на располагању су били подаци за период од 1970-1984. године и од 2008-2016. године. Годишња сума падавина, забиљежена на станици Фоча, у посматраним временским интервалима се кретала од 613,7-1172,8 мм и од 795,9-1339,4 мм, са просјечном сумом падавина од 980,9 мм. Просјечан број дана са падавинама на годишњем нивоу је износио 128, са највећим бројем дана у априлу и најмањим бројем у августу. Унутаргодишња расподјела падавина показује да су на територији Фоче највеће мјесечне суме падавина, од по 101,5 мм, биле у октобру и новембру.

На основу расположивих података конструисана је карта изохијета за на подручју слива „Горње Дрине“ (слика 2.1.6.1.4.2).



Слика 2.1.6.1.4.2. Карта изохијета на подручју слива “Горње Дрине” (Извор: Регионална хидролошка студија слива Горње Дрине, 2021. год.)

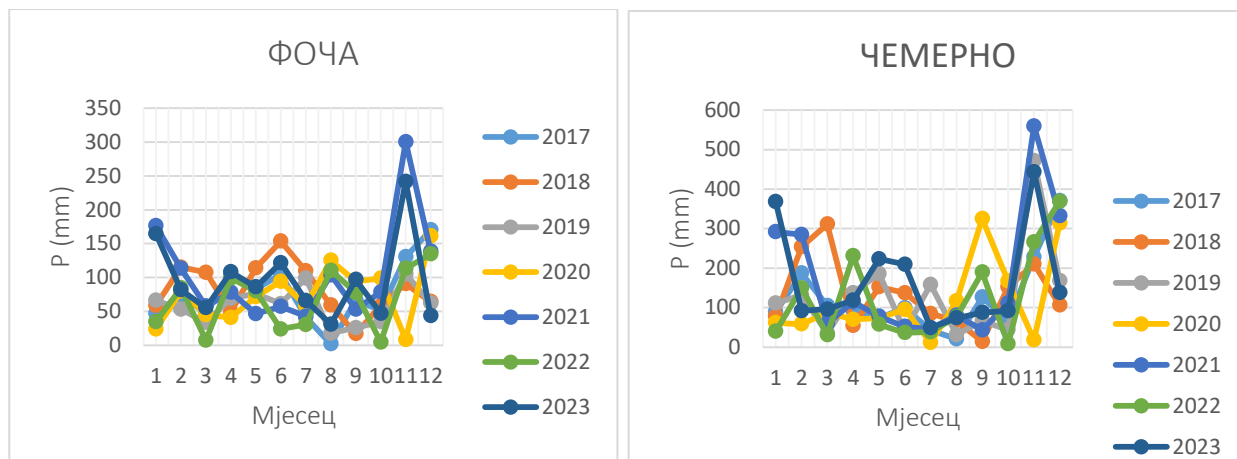
На слици 2.1.6.1.4.3 су приказане годишње суме падавина током протеклих шест година, од 2017-2023., на мјерним станицама за које постоје подаци систематизовани у годишњацима, доступни на сајту РЗС-а, Републике Српске и сајту ЗХСМ-а, Црне Горе.

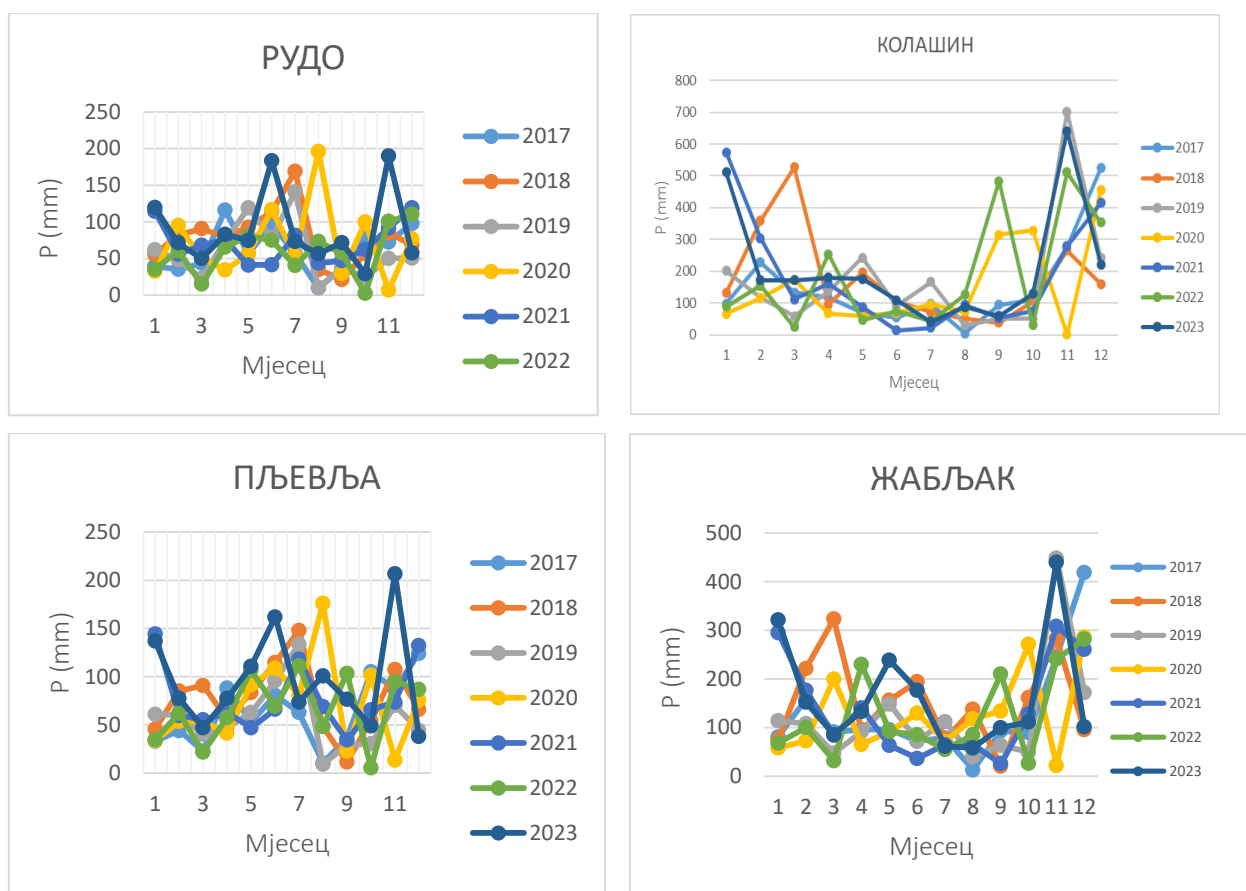


Слика 2.1.6.1.4.3. Годишње суме падавина (Извор: Статистички годишњак, rzs.rs.ba и Годишњак, meteo.co.me)

Максималне годишње суме падавина у посматраном периоду, крећу се у распону од 1059,4 mm (Рудо) до 2500,2 mm (Колашин), док се минималне суме падавина крећу у распону од 685,2 mm (Пљевља) до 1800,7 mm (Колашин). На станици Фоча у овом периоду, годишње суме падавина су се кретале од 703,6 – 1246,1 mm, што значи да просјечна количине падавина посљедњих година није одступала од вриједности израчунатих у Студији из 2021. године.

Висине мјесечних суме падавина у периоду од 2017 – 2023. године, за мјерне станице за које су били расположиви подаци, приказне су на сљедећим графиконима.





Слика 2.1.6.1.4.4. Мјесечне суме падавина у периоду од 2017. – 2023. год.

Највише мјесечне суме падавина су углавном забиљежене током новембра, децембра, јануара и фебруара, али је појава већихsuma падавина спорадично мјерена и током прољетних и љетних мјесеци. Значајнија сума падавина током љета је на скоро свим станицама мјерена 2020. године, а највиша укупна количина падавина на посматраном подручју је забиљжена 2023. године.

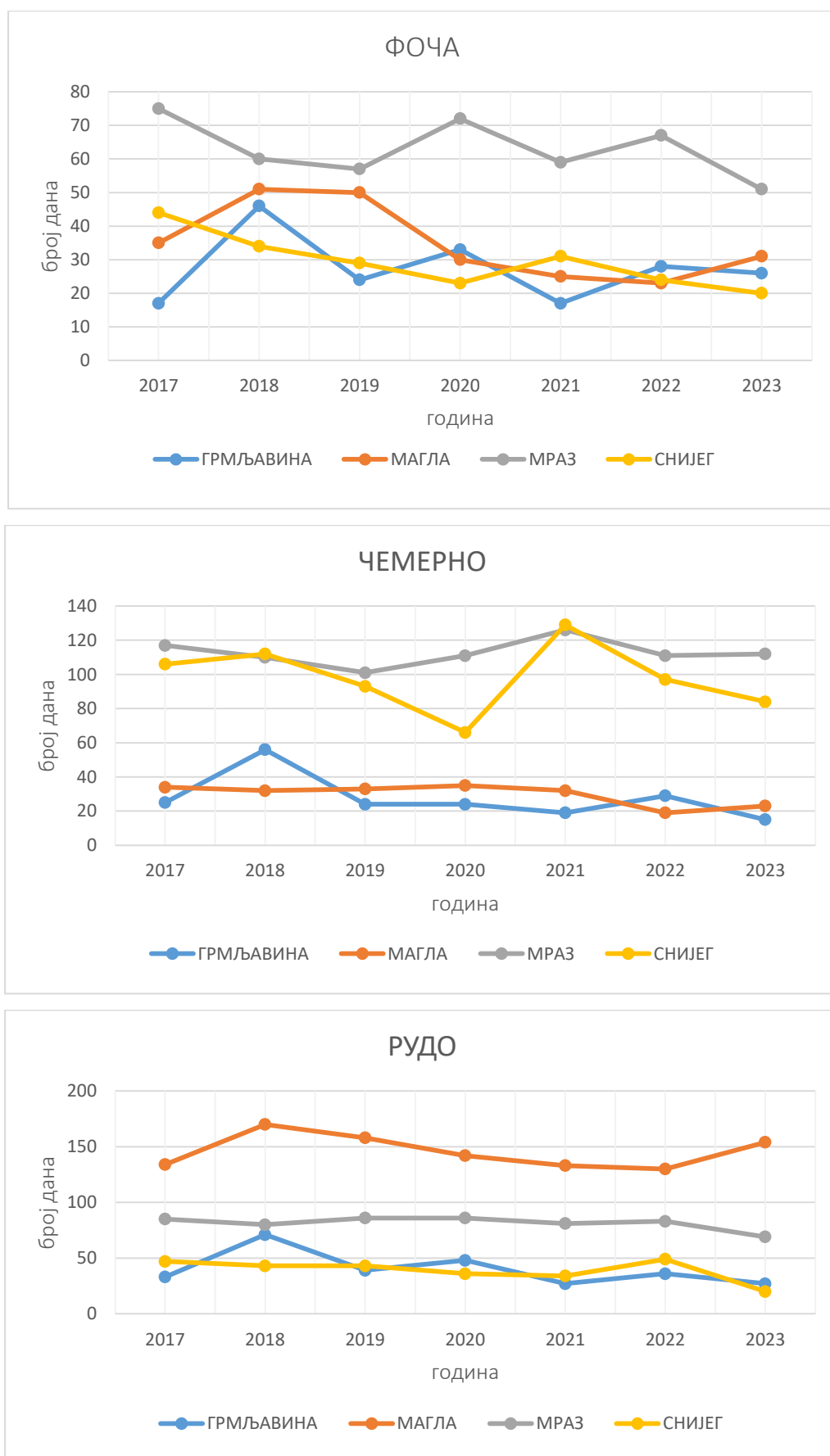
Снијег

У Студији из 2021. године, висина сњежног покривача је обрађена за 8 метеоролошких станица, на основу расположивих података за период од 1970 – 2016. године.

На посматраном подручју сњежни покривач је присутан у хладној половини године, на Жабљаку и дуже, док се на високим планинским врховима може задржати и током цијеле године. Просјечан број дана са сњежним покривачем у наведеном периоду, кретао се од 44 дана на Тјентишту и у Фочи до 156 дан на Жабљаку.

На територији општине Фоча је у периоду од 2018 – 2022. године, сњежни покривач био присутан од 23 – 34 дана.

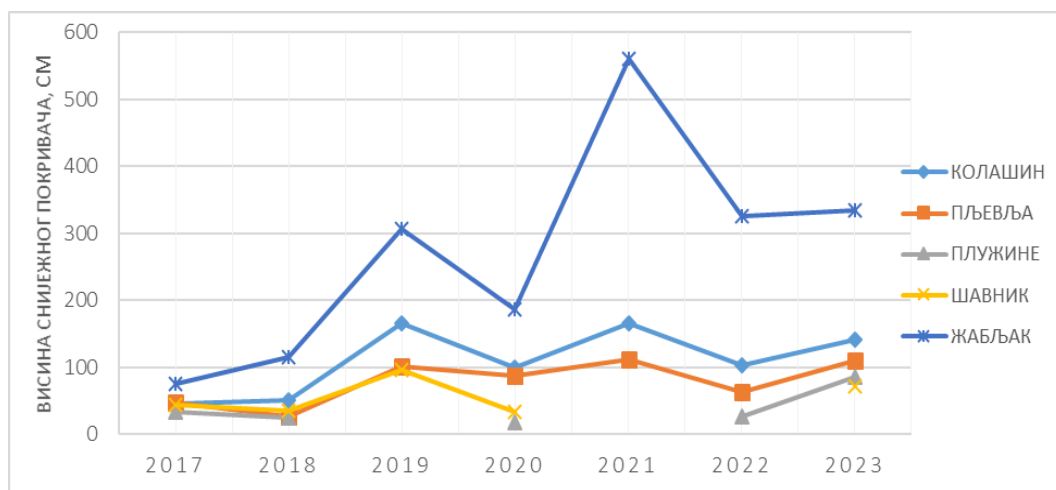
На слици 2.1.6.1.4.5 је дат графички приказ броја дана са снијегом и другим метеоролошким показатељима карактеристичним за јесењи и зимски период (грмљавина, магла, мраз), за мјерне станице у Р. Српској, у периоду од 2017-2023. год.



Слика 2.1.6.1.4.5. Број дана са снијегом, грмљавином, маглом и мразом у периоду 2017 – 2023. године

На територији општине Фоча је у периоду од 2017 – 2023. године, сњежни покривач био присутан од 20 – 44 дана, на Чемерну од 66 – 129 дана, а у општини Рудо од 20 – 49 дана.

За мјерне станице у Црној Гори, у складу са расположивим подацима, појава снијега је приказана као укупна висина снијежног прекривача (слика 2.1.6.1.4.6).



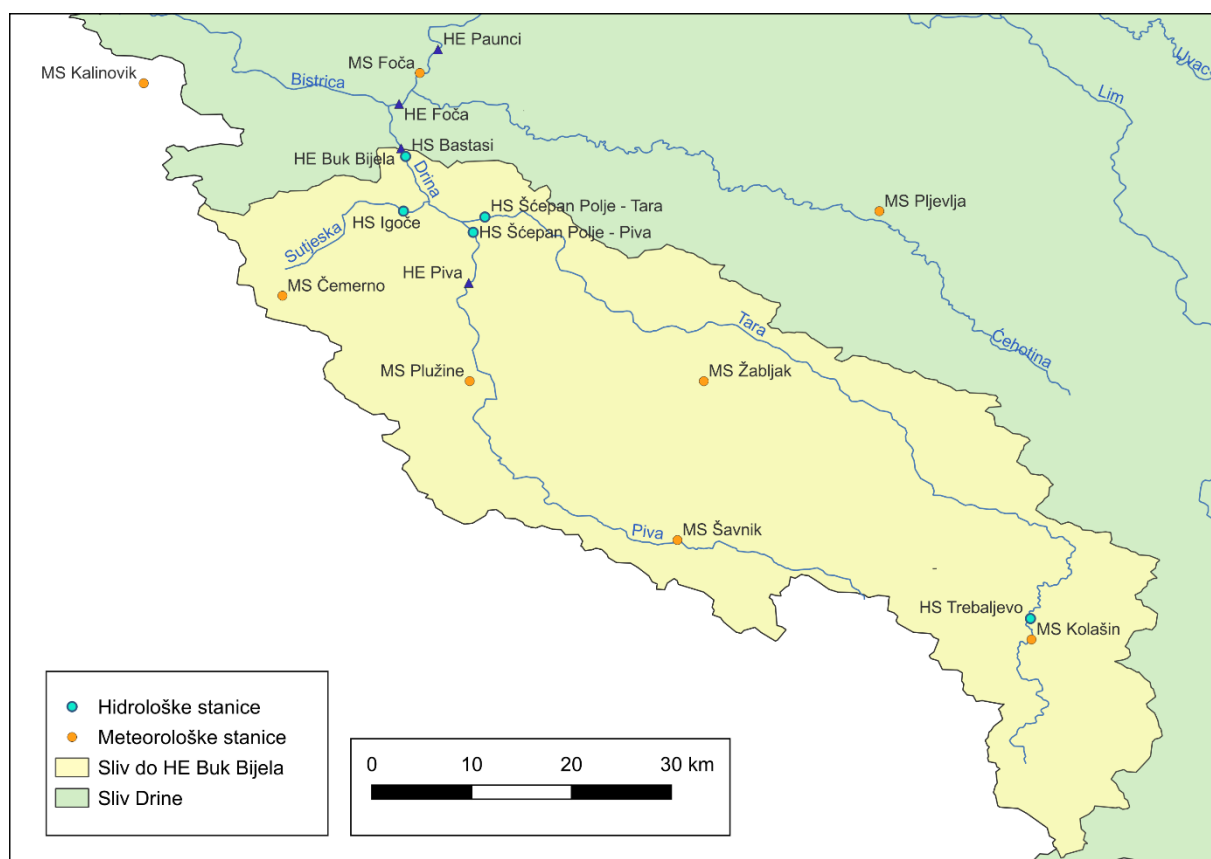
Слика 2.1.6.1.4.6. Висина сњежног покривача на мјерним станицама у Ц. Гори у периоду 2017. – 2023.

Највише снијега у посматраном периоду је било на Жабљаку, нарочито током 2021. године, са укупном висином од 561 cm, док је најмање снијега било у Плужинама (за 2020. и 2021. годину подаци нису потпуни).

2.1.6.1.5 Климатолошки трендови

Коришћени подаци за анализу трендова климатских параметара

Посљедња студија у којој су прикупљени релевантни подаци и урађене детаљне анализе хидролошког режима на овом подручју је Регионална хидролошка студија Горње Дрине. Претходно, хидролошке анализе за слив Горње Дрине рађене су у хидролошкој анализи у оквиру Идејног пројекта, Књига 2: Извештај о хидролошко-метеоролошким условима. Поред тога, коришћени су и оригинални подаци за период од 1980. до 2023. године који су прибављени од хидрометеоролошких служби Црне Горе и Републике Српске, како би се продужили низови података из претходних студија. Након прегледа претходних студија и провјере расположивости података, за ову анализу изабране су станице које су још увек активне и које имају довољно дугачке низове података (слика 2.1.6.1.5.1).



Слика 2.1.6.1.5.1. Распоред метеоролошких и хидролошких станица које су коришћене за анализу трендова

Климатолошки подаци

За анализу трендова температура и падавина на предметном подручју коришћени су подаци са климатолошких станица Колашин, Жабљак, Пљевља, Плужине и Шавник у Црној Гори, као и са станица Калиновик, Чемерно и Фоча у Републици Српској. Низови годишњих падавина и средњих годишњих температура су формирани од података у периоду од 1980. године који су добијени директно од хидрометеоролошких служби Црне Горе и Републике Српске, а продужени су уназад до 1961. године на основу података из претходних студија. У већини низова температура и падавина постоје прекиди, док су без прекида у осматрањима станице Жабљак, Колашин и Пљевља. Основне информације о овим станицама дате су у табели 2.1.6.1.5.1, док су локације станица приказане на слици 2.1.6.1.5.1.

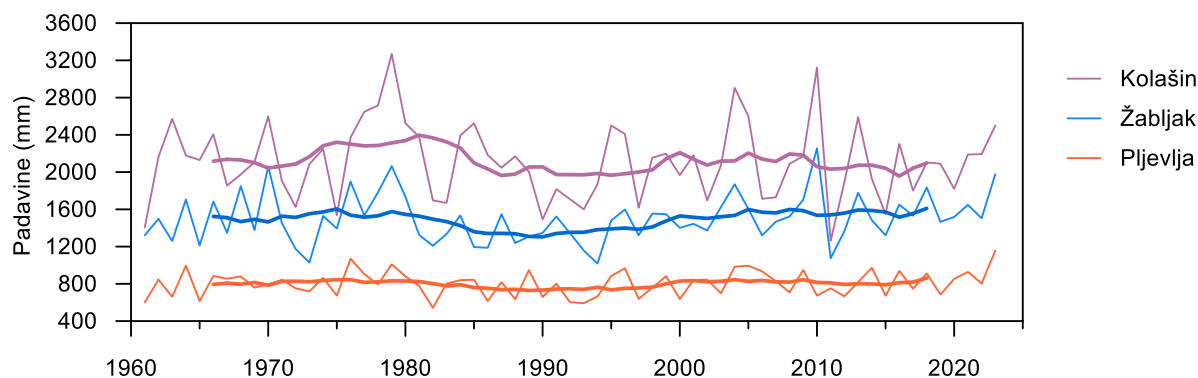
Табела 2.1.6.1.5.1. Основни подаци о климатолошким станицама

Станица	Геог. дужина	Геог. ширина	Над. висина (mnm)	Расположиви подаци	
				Падавине	Температуре
Колашин	19° 31'	42° 50'	944	1961-1991, 1993-2023	1961-2023
Жабљак	19° 07'	43° 09'	1450	1961-2023	1961-2023
Пљевља	19° 21'	43° 21'	784	1961-2023	1961-2023
Шавник	19° 06'	42° 57'	825	1961-1984, 2000-2002, 2004-2021	—
Плужине	18° 51'	43° 09'	780	1961-1984, 2001-2005, 2007, 2015-2018, 2020, 2022-2023	—
Фоча	18° 47'	43° 32'	395	1970-1989, 2006-2023	1970-1989, 2006-2023
Чемерно	18° 36'	43° 14'	1305	1961-1991, 2001-2023	1961-1991, 2006-2023
Калиновик	18° 27'	43° 31'	1073	1980-1981, 1984-1988, 2014-2023	—

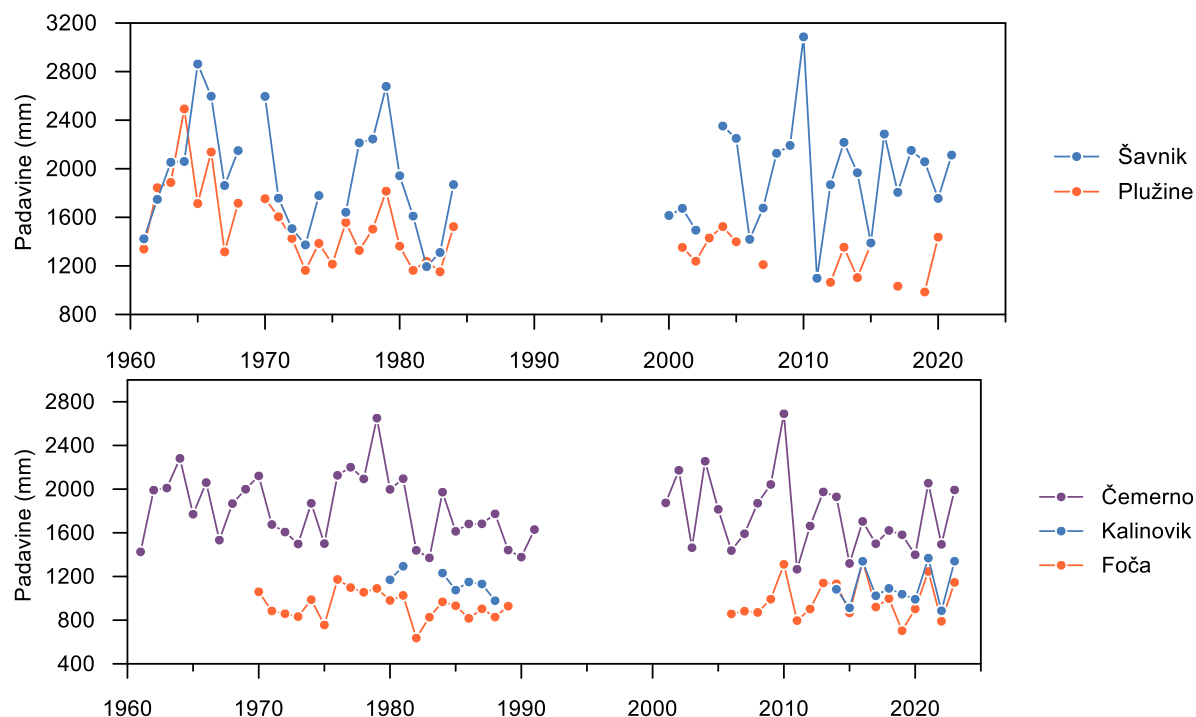
Климатолошки трендови – годишње падавине

На основу усвојене методологије анализе трендова за климатолошке и хидролошке низове података извршена су тестирања: статистичке хипотезе о хомогености низа, статистичке хипотезе о тренду, утврђивање једначина линеарног тренда простом линеарном регресијом и придикија средње вриједности низа у 2045. години. Резултати се дају у табелама и сликама у тексту.

На слици 2.1.6.1.5.2 приказани су низови годишњих падавина на станицама Колашин, Жабљак и Пљевља, које имају низове годишњих падавина без прекида. Хронолошки низови годишњих падавина на осталим станицама приказани су на слици 2.1.6.1.5.3. На дијаграму на слици 2.1.6.1.5.2 приказане су и линије покретних средина на 11 година које показују вишегодишње варијације падавина на овим локацијама. Према овој графичкој представи, годишње падавине на свим станицама показују благу цикличност, док нема уочљивог тренда.



Слика 2.1.6.1.5.2. Низови годишњих падавина на станицама без прекида, са линијама покретних средина на 11 година



Слика 2.1.6.1.5.3. Низови годишњих падавина на станицама са прекидима

У табели 2.1.6.1.5.2 приказане су основне статистике низова за цијели период од 1961. до 2023. године, као и за периоде прије и после 1980. године. Просјечне годишње падавине прије 1980. године по правилу су веће него после 1980. године на свим станицама.

Табела 2.1.6.1.5.2. Основне статистике низова годишњих падавина у цијелом периоду и два под-периода (n – број података, m – сред. вријед., s – станд. девијација, C_v – коеф. варијације, C_s – коеф. асиметрије)

Статистика	Станица							
	Жабљак	Колашин	Пљевља	Плужине	Шавник	Чемерно	Фоча	Калиновик
1961-2023								
n	63	62	63	36	43	54	38	17
m (mm)	1498.7	2121.1	804.2	1448.4	1931.7	1797.6	959.0	1123.7
s (mm)	257.2	406.9	133.1	317.1	443.9	323.2	160.8	149.7
C_v	0.172	0.192	0.165	0.219	0.230	0.180	0.168	0.133
C_s	0.618	0.389	0.163	1.271	0.429	0.584	0.514	0.232
1961-1979								
n	19	19	19	18	17	19	10	0
m (mm)	1535.3	2199.5	816.6	1621.9	2032.0	1909.6	979.6	
s (mm)	298.3	451.4	130.2	340.0	455.4	318.5	138.0	
C_v	0.194	0.205	0.159	0.210	0.224	0.167	0.141	
C_s	0.328	0.346	0.113	0.967	0.328	0.319	-0.308	
1980-2023								
n	44	43	44	18	26	35	28	17
m (mm)	1482.9	2086.4	798.8	1274.8	1866.1	1736.8	951.6	1123.7
s (mm)	239.4	386.2	135.4	166.3	432.4	313.6	169.9	149.7
C_v	0.161	0.185	0.170	0.130	0.232	0.181	0.179	0.133
C_s	0.766	0.354	0.199	-0.187	0.524	0.828	0.710	0.232

Хомогеност низова годишњих падавина је испитана на подузорцима за периоде 1961-1979. и 1980-2023. Резултати тестирања (табела 2.1.6.1.5.3) показују да су низови годишњих падавина на свим станицама (осим станице Плужине) хомогени у погледу средње вриједности и у погледу дисперзије, односно да нема значајних разлика између просјечних падавина и њихових дисперзија у два разматрана периода на овим станицама. Једини изузетак је резултат Men-Vitni теста хомогености за станицу Чемерно, где је хипотеза о хомогености одбијена. Иако резултати за МС Плужине указују на нехомогеност, те резултате треба узети са резервом с обзиром на велике прекиде у низовима и мали број података.

Табела 2.1.6.1.5.3. Резултати тестирања хомогености низова годишњих падавина на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген)

Станица	Параметар	t-тест	F- тест	MW тест	Тест квадрата рангова
Жабљак	Тест статистика	0.739	1.552	-0.569	1.770
	р-вриједност	0.463	0.119	0.569	0.077
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_0
Колашин	Тест статистика	1.010	1.366	-0.939	0.472
	р-вриједност	0.317	0.199	0.348	0.637
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_0
Пљевља	Тест статистика	0.485	1.081	-0.494	-0.124
	р-вриједност	0.629	0.445	0.621	0.902
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_0
Плужине	Тест статистика	3.891	4.183	-3.180	2.357
	р-вриједност	< 0.001	0.0026	0.0015	0.018
	Усв. хипотеза	H_1	H_1	H_1	H_1
Шавник	Тест статистика	1.204	1.110	-0.994	0.792
	р-вриједност	0.235	0.397	0.320	0.428
	Усв. хипотеза	H_0	H_0	H_0	H_0
Чемерно	Тест статистика	1.923	1.032	-2.002	0.101

Станица	Параметар	t-тест	F- тест	MW тест	Тест квадрата рангова
Фоча	р-вриједност	0.060	0.453	0.045	0.919
	Усв. хипотеза	H ₀	H ₀	H ₁	H ₀
	Тест статистика	0.467	1.516	-0.663	-0.141
Жабљак	р-вриједност	0.643	0.263	0.507	0.888
	Усв. хипотеза	H ₀	H ₀	H ₀	H ₀
	Тест статистика	0.467	1.516	-0.663	-0.141

Табела 2.1.6.1.5.4. Резултати тестирања тренда у низовима годишњих падавина на прагу значајности од 5% (H₀ је хипотеза да тренд није значајан, а H₁ је хипотеза да је тренд значајан)

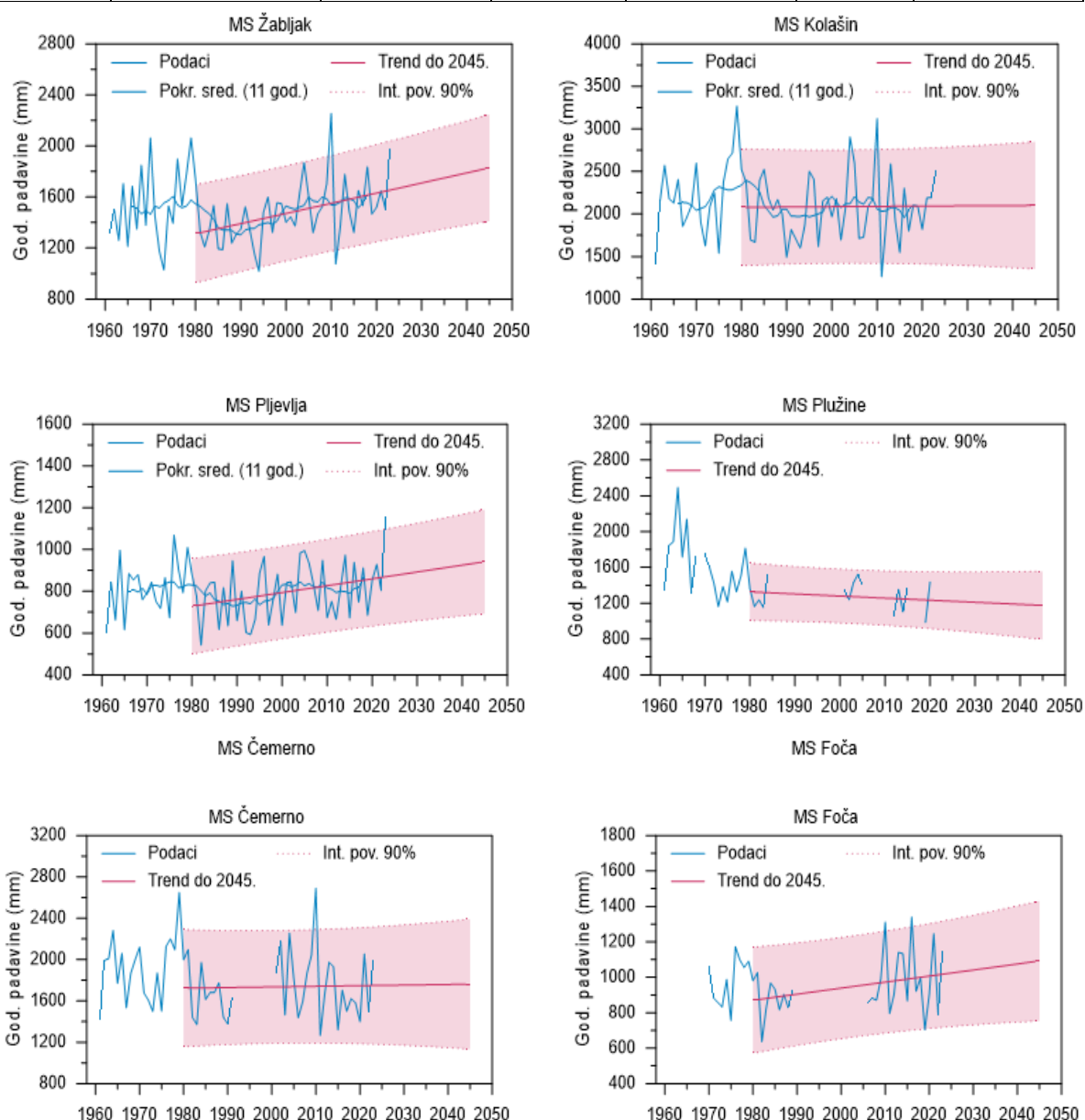
Станица	Параметар	1980-2023		1961-2023	
		Лин. тренд	Men-Kendal	Лин. тренд	Men-Kendal
Жабљак	Тест статистика	3.057	2.862	1.206	1.506
	р-вриједност	0.004	0.004	0.233	0.132
	Усв. хипотеза	H ₁	H ₁	H ₀	H ₀
Колашин	Тест статистика	0.072	0.334	-0.438	-0.380
	р-вриједност	0.943	0.739	0.663	0.704
	Усв. хипотеза	H ₀	H ₀	H ₀	H ₀
Пљевља	Тест статистика	2.123	1.952	1.088	0.973
	р-вриједност	0.040	0.051	0.281	0.331
	Усв. хипотеза	H ₁	H ₀	H ₀	H ₀
Плужине	Тест статистика	-0.808	–	-4.029	–
	р-вриједност	0.431	–	< 0.001	–
	Усв. хипотеза	H ₀	–	H ₁	–
Шавник	Тест статистика	1.820	–	-0.140	–
	р-вриједност	0.081	–	0.889	–
	Усв. хипотеза	H ₀	–	H ₀	–
Чемерно	Тест статистика	0.154	–	-1.231	–
	р-вриједност	0.879	–	0.224	–
	Усв. хипотеза	H ₀	–	H ₀	–
Фоча	Тест статистика	1.649	–	0.954	–
	р-вриједност	0.111	–	0.346	–
	Усв. хипотеза	H ₀	–	H ₀	–

Табела 2.1.6.1.5.4 приказује резултате тестирање тренда у низовима годишњих падавина од 1980. године и за цијели низ од 1961. године. За све станице је примијењен параметарски тест значајности нагиба линеарне регресије, док је непараметарски тест Men-Kendala примијењен само за станице Жабљак, Колашин и Пљевља које имају низове без прекида. У периоду од 1980. године, статистички значајан растући тренд падавина је детектован на станици Жабљак према оба примијењена теста. За растући тренд на станици Пљевља се такође може рећи да је статистички значајан (тестови показују значајност на граници прага од 5%). На осталим станицама нема статистички значајног тренда. Ако се посматра цијели период од 1961. године, тренд годишњих падавина није статистички значајан, са изузетком станице Плужине гдје је детектован опадајући тренд.

У табели 2.1.6.1.5.5 дате су једначине линеарног тренда и очекивана промјена у будућем 30-годишњем периоду центрираном око 2045. године (2031-2060) у односу на 30-годишњи период 1981-2010. У табели 2.1.6.1.5.5 приказани су и интервали повјерења предикције годишњих падавина у 2045. години који треба да укажу на неизвјесност у овим предикцијама. Линеарни трендови за изабране станице су приказани графички и на слици 2.1.6.1.5.4.

Табела 2.1.6.1.5.5. Предикција тренда годишњих падавина до 2045. године (у једначини тренда t је календарска година; *недовољно података за прорачун)

Станица	Једначина тренда за P_{god} (mm)	Значајност тренда (праг 5%)	Просјек 1981-2010 (mm)	Очекивани просјек 2031-2060 (mm)	Промена (%)	Инт. повјерења 90% за 2045. год. (mm)
Жабљак	$7.95t - 14432$	ДА	1445	1829	27%	(1411, 2247)
Колашин	$0.335t - 1417$	НЕ	2102	2101	0%	(1352, 2849)
Пљевља	$3.282t - 5769$	ДА	779	942	21%	(693, 1190)
Плужине	$-2.322t - 5923$	НЕ	1323	1176	-11%	(794, 1558)
Шавник	$11.62t - 21430$	НЕ	*	2327	*	(1465, 3190)
Чемерно	$0.599t - 537$	НЕ	1776	1762	-1%	(1134, 2390)
Фоча	$3.409t - 5879$	НЕ	913	1092	20%	(754, 1431)



Слика 2.1.6.1.5.4. Предикција тренда годишњих падавина до 2045. године

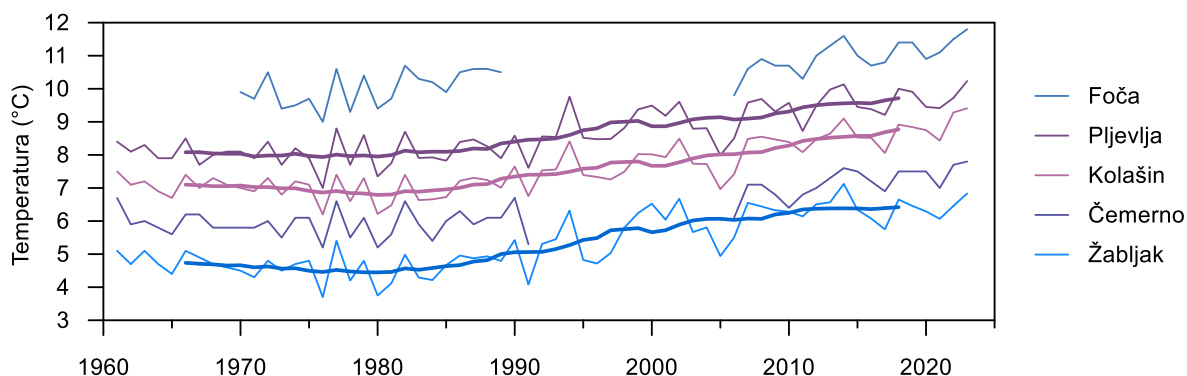
Ова анализа показује контрадикторне резултате у регионалном смислу, гдје предикција на основу просте екстраполације линеарног тренда указује на повећање годишњих падавина од 20-27% на станицама Жабљак, Пљевља и Фоча, на непромијењене падавине на станицама Колашин

и Чемерно, али и опадајући тренд на станици Плужине. Стога се мора напоменути да је повјерење у овакве предикције ниско, имајући у виду врло скроман фонд података и малу вјероватноћу да климатске промјене изазову овако драстично различите просторне промјене годишњих количина падавина унутар подручја које је топографски и климатолошки релативно хомогено.

Да би се посредно верификовали резултати предикције промене годишњих количина падавина добијених линеарном екстраполацијом тренда до 2045. године на сливном подручју ХЕ Бук Бијела, анализирани су пројекције промјене годишњих падавина према резултатима климатских симулација из интерактивног атласа Међувладиног панела за климатске промјене (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Климатске симулације из ансамбла од 50 климатских модела из програма CORDEX према сценарију емисије гасова стаклене баште RCP 8.5 (који представља песимистички сценарио у погледу утицаја климатских промјена) показују да се на локацији ХЕ Бук Бијела не очекују значајне промене годишњих падавина ни у блиској будућности (2021-2040) ни у даљој будућности (2041-2060), а у односу на период 1981-2010.

Климатолошки трендови – средње годишње температуре

На слици 2.1.6.1.5.5 приказани су низови средњих годишњих температура ваздуха на разматраним метеоролошким станицама. Дијаграми приказују и линије покретних средина на 11 година за станице у Црној Гори које немају прекиде. На свим станицама уочљив је стабилан растући тренд од 1980. године. Свеукупни тренд од 1960. године се може окарактерисати као параболични, са благим опадањем просјечних температура прије 1980. године.



Слика 2.1.6.1.5.5. Низови средњих годишњих температура на разматраним станицама 1960-2023. година са линијама покретних средина на 11 година

У табели 2.1.6.1.5.6 приказане су основне статистике низова за различите периоде. Пораст просјечне температуре у периоду после 1980. године износи од 0.8 до 1.0°C. Тестирање хомогености је спроведено за све станице без обзира на дужине низова и показало је да низ средњих температура на свим станицама није хомоген у погледу средње вриједности, односно да је пораст просјечне температуре после 1980. године у односу на претходни период статистички значајан. Низови средњих годишњих температура на свим станицама осим Фоче нису хомогени ни у погледу дисперзије (с тим да резултат за Фочу треба узети с резервом због кратког низа). Дисперзија средњих годишњих температура на станицама Жабљак, Колашин, Пљевља и Чемерно у периоду после 1980. године је практично двоструко већа од дисперзије у периоду до 1980. године, што указује на већу варијабилност средњих температура из године у годину.

Табела 2.1.6.1.5.6. Основне статистике низова средњих годишњих температура ваздуха у цијелом периоду и два под-периода

Станица	Параметар	1961-2023	1961-1979	1980-2023
Жабљак	Сред. вриједност (°C)	5.4	4.7	5.7
	Коефици. варијације	0.164	0.082	0.154

Станица	Параметар	1961-2023	1961-1979	1980-2023
Колашин	Сред, вриједност (°C)	7.6	7.1	7.9
	Коефиц. варијације	0.103	0.045	0.102
Пљевља	Сред, вриједност (°C)	8.7	8.1	8.9
	Коефиц. варијације	0.090	0.050	0.085
Чемерно	Сред, вриједност (°C)	6.4	5.9	6.7
	Коефиц. варијације	0.114	0.061	0.115
Фоча	Сред, вриједност (°C)	10.5	9.8	10.7
	Коефиц. варијације	0.067	0.055	0.055

Визуелно уочљив тренд пораста температура после 1980. године је потврђен и статистичким тестовима, за које су резултати приказани у табели 2.1.6.1.5.7. Оба теста (параметарски и непараметарски) јасно су показала присуство растућег тренда. У табелама 2.1.6.1.5.8 и 2.1.6.1.5.9 дате су једначине линеарног тренда средњих годишњих температура после 1980. године, као и очекивана промјена у будућем 30-годишњем периоду центрираном око 2045. године (2031-2060) у односу на 30-годишњи период 1981-2010.

Слика 2.1.6.1.5.7 даје и графичку представу тренда средњих температура на разматраним станицама. Простом екстраполацијом линеарног тренда до 2045. године на станицама у Црној Гори и станици Чемерно, добија се промјена средње годишње температуре од +2.7°C односно +2.3°C у односу на 1981-2010.

На станици Фоча добијена је мања очекивана промјена температуре од +1.5°C, с тим да је поузданост овог резултата мала због кратког низа са прекидима.

Табела 2.1.6.1.5.7. Резултати тестирања хомогености низова средњих годишњих температура после 1980. године на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да је низ хомоген, а H_1 је хипотеза да низ није хомоген)

Станица	Параметар	t-тест	F-тест	MW тест	Тест квадрата рангова
Жабљак	Тест статистика	-6.138	5.227	-4.059	-3.815
	p-вриједност	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001
	Усв. хипотеза	H_1	H_1	H_1	H_1
Колашин	Тест статистика	-5.644	6.289	-3.924	-3.977
	p-вриједност	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001
	Усв. хипотеза	H_1	H_1	H_1	H_1
Пљевља	Тест статистика	-5.863	3.496	-4.103	-3.452
	p-вриједност	<< 0.001	0.003	<< 0.001	<< 0.001
	Усв. хипотеза	H_1	H_1	H_1	H_1
Чемерно	Тест статистика	-4.502	4.413	-3.396	-3.422
	p-вриједност	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001
	Усв. хипотеза	H_1	H_1	H_1	H_1
Фоча	Тест статистика	-4.299	1.159	-3.530	-0.083
	p-вриједност	<< 0.001	0.432	<< 0.001	0.934
	Усв. хипотеза	H_1	H_0	H_1	H_0

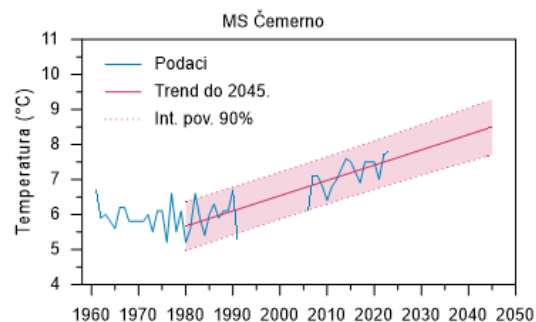
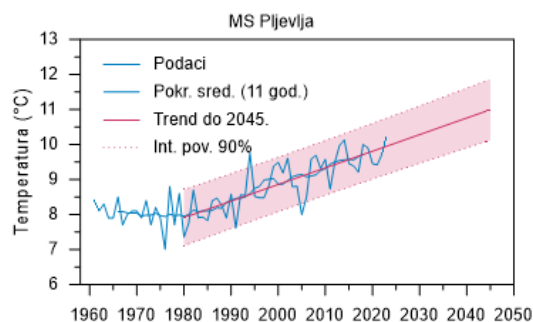
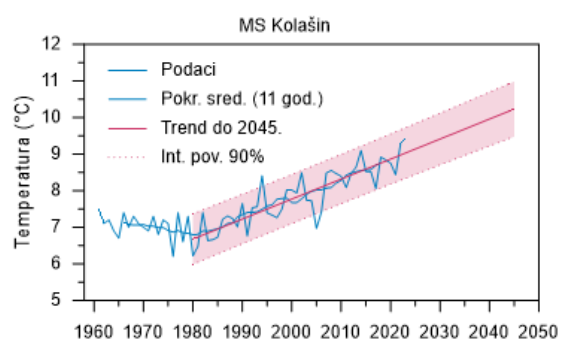
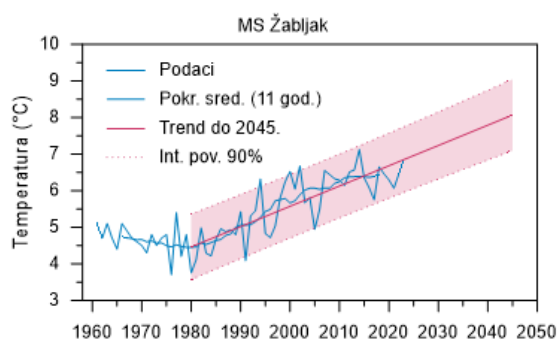
Табела 2.1.6.1.5.8. Резултати тестирања тренда у низовима средњих годишњих температура на прагу значајности од 5% (H_0 је хипотеза да тренд није значајан, а H_1 је хипотеза да је тренд значајан)

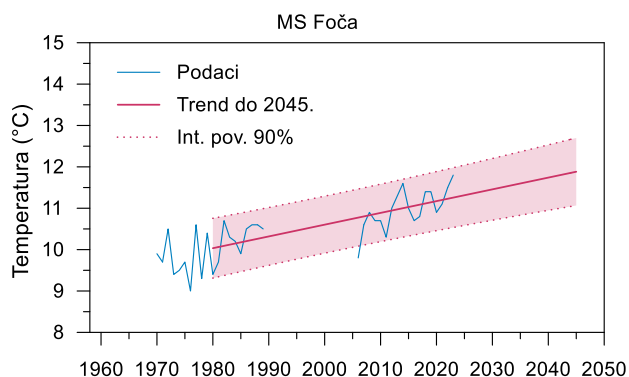
Станица	Параметар	1980-2023		1961-2023	
		Лин. тренд	Men-Kendal	Лин. тренд	Men-Kendal
Жабљак	Тест статистика	9.148	5.644	10.01	6.313
	p-вриједност	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001
	Усв. хипотеза	H_1	H_1	H_1	H_1

Станица	Параметар	1980-2023		1961-2023	
		Лин. тренд	Men-Kendal	Лин. тренд	Men-Kendal
Колашин	Тест статистика	11.67	6.645	10.47	6.870
	р-вриједност	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001
	Усв. хипотеза	H1	H1	H1	H1
Пљевља	Тест статистика	8.761	5.613	9.872	6.461
	р-вриједност	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001	<< 0.001
	Усв. хипотеза	H1	H1	H1	H1
Чемерно	Тест статистика	9.152		8.886	
	р-вриједност	<< 0.001		<< 0.001	
	Усв. хипотеза	H0		H1	
Фоча	Тест статистика	5.702		7.681	
	р-вриједност	<< 0.001		<< 0.001	
	Усв. хипотеза	H1		H1	

Табела 2.1.6.1.5.9. Предикција тренда средњих годишњих температура до 2045. године

Станица	Једначина тренда за Tsr (°C)	Значајност тренда (праг 5%)	Просјек 1981-2010 (°C)	Очекивани просјек 2031-2060 (°C)	Промијена (°C)	Инт. повјерења 90% за 2045. г. (°C)
Жабљак	$0.0555t - 105.4$	ДА	5.4	8.1	2.7	(7.1, 9.0)
Колашин	$0.0547t - 101.6$	ДА	7.5	10.2	2.7	(9.5, 11.0)
Пљевља	$0.0475t - 86.13$	ДА	8.7	11.0	2.3	(10.1, 11.9)
Чемерно	$0.0436t - 80.61$	ДА	6.2	8.5	2.3	(7.7, 9.3)
Фоча	$0.0284t - 46.28$	ДА	10.4	11.9	1.5	(11.1, 12.7)





Слика 2.1.6.1.5.6. Предикција тренда средњих годишњих температура до 2045. године

2.1.6.1.6 Пројекције метеоролошких параметара и климатских карактеристика

2.1.6.1.6.1 Климатска анализа на бази постојећих података и климатског атласа БиХ

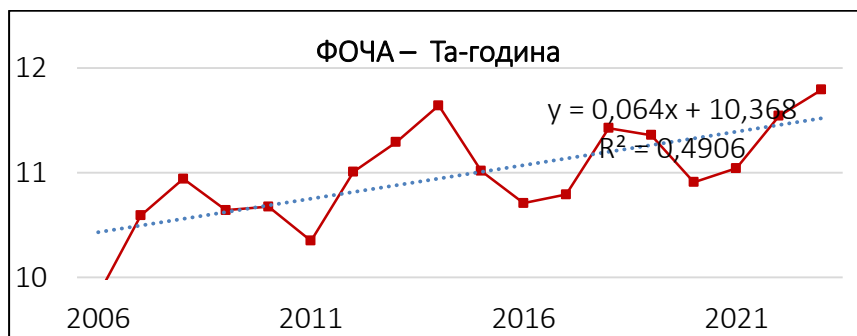
Према климатском атласу Босне и Херцеговине (Бајић и Трбић, 2016) за период 1961-1990. средња годишња температура ваздуха у сливном подручју у БиХ за период 1961-1990, кретала се у интервалу од 8°C (највиши дијелови слива) до 10°C (најнижи дијелови уз ријеку Дрину).

Расподјела средње годишње суме падавина на бази Климатског атласа Босне и Херцеговине (Бајић и Трбић, 2016) за период 1961-1990, кретала се у интервалу од 1000 до 1300 mm.

Климатски трендови

Температура ваздуха

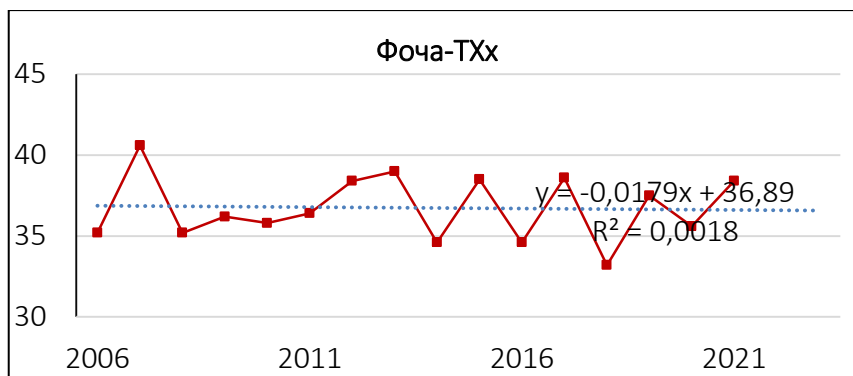
Према подацима РХМЗ РС, у периоду 2006-2024. евидентан је пораст средње годишње температуре ваздуха на територији Фоче за преко 1°C. Средња годишња температура се кретала у интервалу од 9,8°C (2006) до 12,6°C (2024) а тренд пораста температуре по деценији износи 0,5°C.



Извор податка: РХМЗ РС, 2006-2024.

Слика 2.1.6.1.6.1.1. Средње годишње температуре ваздуха у Фочи, 2006-2024.

Апсолутна максимална температура ваздуха у Фочи, период 2006-2024, износила је 40,6°C (август, 2007). Друга најтоплија година била је 2024 (39,4°C, јули и август).

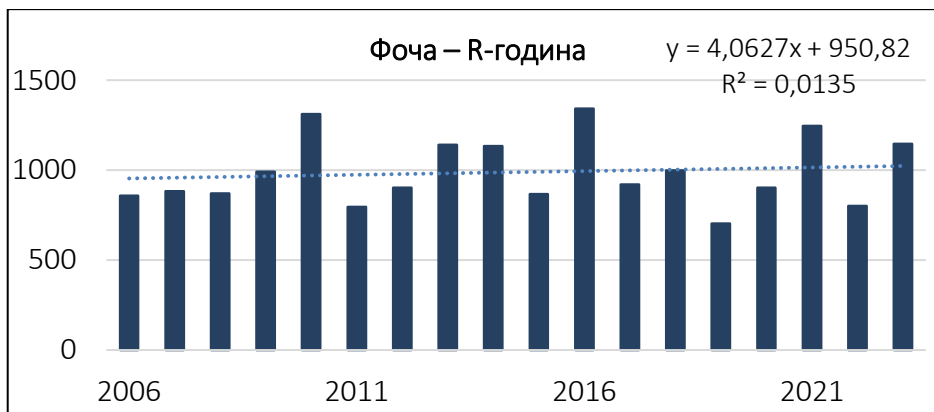


Извор податка: РХМЗ РС, 2006-2024.

Слика 2.1.6.1.6.1.2. Апсолутно максималне годишње температуре ваздуха у Фочи, 2006-2024.

Падавине

Просјечне годишње суме падавина биле су у интервалу од 700,3 mm (2019) до 1341,5 mm (2016), док је просјечна сума на годишњем нивоу износила 985,9 mm. Највише мјесечне суме падавина су забиљежене током мјесеци новембра (120,9 mm) и децембра (95,7 mm), а најмање током љетњих мјесеци, августу (52,2 mm) и јулу (69,0 mm).



Извор податка: РХМЗ РС, 2006-2024.

Слика 2.1.6.1.6.1.3. Средње годишње суме падавине (mm) у Фочи, 2006-2024.

Максимална висина сњежног покривача у периоду 2006-2024, забиљежена је у фебруару 2012. (86 cm) (слика 2.1.6.1.6.1.4). Током посљедње деценије (2015-2024) максимална висина сњежног покривача није била већа од 44 cm.



Извор податка: РХМЗ РС, 2006-2024.

Слика 2.1.6.1.6.1.4. Максималне висине сњежног покривача у Фочи 2006-2024. година

2.1.6.1.6.2 Климатске пројекције према климатском IPCC сценарију RCP8.5 до краја XXI вијека за локацију и окружење ХЕ „Бук Бијела“

2.1.6.1.6.2.1 Пројекције климе околина Фоче (од границе са Црном Гором до Федерације БиХ)

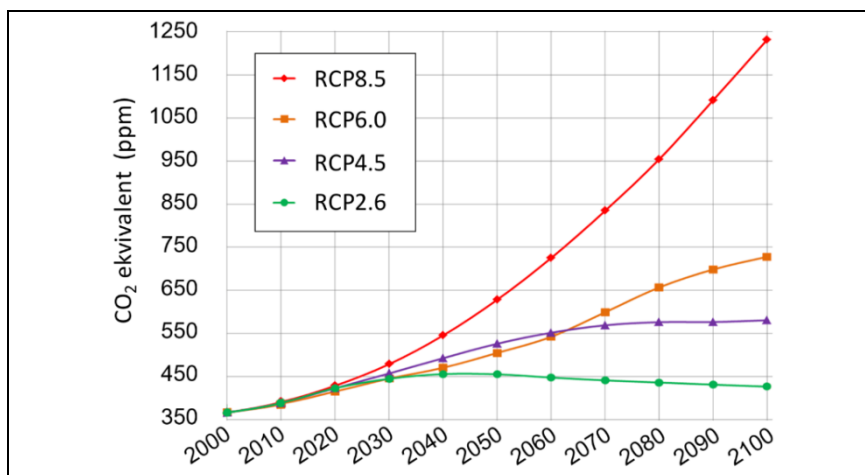
Очекиване промјене климе према IPCC RCP8.5. сценарију. Овдје су приказани и анализирани резултати пројекција будуће климе за горњи слив ријеке Дрине, односно планирану акумулацију ХЕ Бук Бијела, уже и шире подручје, на основу IPCC RCP8.5 сценарија будућих концентрација гасова са ефектом стаклене баште (GHG). Разматран климатски сценарио будућих концентрација дефинисан је у Петом извештају Међувладиног панела за климатске промјене (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*)⁴ и сматра се као најекстремнији, односно најпесимистичнији. Климатски сценарио RCP8.5 је изабран из разлога што се постојеће промјене појединих климатских елемената и индекса дешавају доста брже и интензивније него на шта упућују предикције по најекстремнијем сценарију RCP8.5 (температура ваздуха падавине, интензивне падавине P20, дани без падавина). Пројектоване промјене температуре ваздуха за период 2016-2035, према најекстремнијем сценарију RCP8.5, су већ данас остварене.

Основу за анализу очекиваних будућих климатских промјена чине процјене промјена основних климатских величина: средња температуре ваздуха и суме падавина на годишњем нивоу. Сем ових резултата, приказане су и промјене одабраних климатских индекса: интензивне падавине (RR20mm), дани без падавина (CDD), љетни дани (SD) и мразни дани (FD) као индикатори могућих промјена у интензитету и учесталости екстремних временских и климатских догађаја. Све будуће промјене приказане су за период од 2016. до 2100. године и то у односу на референтни климатски период 1986-2005, који је коришћен као референтни и у посљедњем Петом извештају Међувладиног панела за климатске промјене. Посебан фокус стављен је на три будућа двадесетогодишња периода, период блиске будућности 2016-2035, средине двадесет првог вијека 2046-2065. и краја двадесет првог вијека 2081-2100, који су такође били одабрани и за приказ резултата у Петом извештају Међувладиног панела за климатске промјене. У том смислу ове анализе биће лако упоредиве са резултатима приказаним у референтним међународним публикацијама.

Сценарио концентрација гасова са ефектом стаклене баште (GHG). У Петом извештају Међувладиног панела за климатске промјене дефинисана су четири могућа сценарија будућих глобалних концентрација гасова са ефектом стаклене баште тзв. Правци репрезентативних концентрација (*Representative Concentration Pathway - RCP*). Ова сценарија представљају могуће промјене концентрација гасова са ефектом стаклене баште у атмосфери у периоду 2006-2100, које би на првом месту биле посљедица будућих глобалних антропогених емисија истих гасова. Како промјена концентрације гасова са ефектом стаклене баште у атмосфери доводи до стварања енергетског дисбаланса у климатском систему Земље, уведена је нумеричка ознака сценарија, која указује на величину овог дисбаланса израженог у W/m^2 . Тако према сценарију RCP8.5 енергетски дисбаланс на крају овог вијека би износио $8.5 W/m^2$, према RCP6.0 сценарију $6.0 W/m^2$, према RCP4.5 сценарију $4.5 W/m^2$ и према RCP2.6 сценарију $2.6 W/m^2$. Сценарији RCP2.6 и RCP4.5 претпостављају да ће у будућности условно говорећи доћи до стабилизације концентрација гасова са ефектом стаклене баште, док према сценаријима RCP8.5 и RCP6.0 њихова концентрација ће наставити да расте, односно да прати трендове осматрене у прошлости (слика 2.1.6.1.6.2.1.1). Сценарио RCP2.6 чак претпоставља да би у другој половини овог вијека концентрација гасова са ефектом стаклене баште чак могла да опада, што би захтијевало да антропогене емисије у једном тренутку постану једнаке нули, тако да би потенцијални понори гасова могли да доведу смањивања њихове концентрације. У том смислу сценарио RCP2.6 се може сматрати „оптимистичним“, док са друге стране сценарио RCP8.5 према коме концентрације расту до вриједности приближно 1250 ppm (еквивалентног CO₂) се може сматрати „песимистичним“, или како се колоквијално још назива овај сценарио „business

⁴ <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>

as usual” сценарио, с обзиром да би према овом сценарију енергетске политике појединачних земаља, првенствено у смислу коришћења фосилних горива, остале непромијењене и у будућности. Преостала два сценарија могу се сматрати опцијама које се налазе негдје између ова два екстрема.



Слика 2.1.6.1.6.2.1.1. Будуће концентрације гасова са ефектом стаклене баште за четири различита сценарија

Климатски модели и пројекције будуће климе. За различите сценарије будућих концентрација гасова са ефектом стаклене баште, коришћењем климатских модела, који ове концентрације користе као улазне промјенљиве, могу се добити одговарајуће пројекције климе. За потребе ове Студије биће коришћени регионални климатски модели, на основу чијих резултата ће бити приказане могуће будуће промјене одговарајућих климатских величина и промјене изабраних климатских индекса. Регионални климатски модели имају знатно боље хоризонтално разлагање, обично реда величине око 10 km, тако да је на основу њихових резултата могуће процијенити и просторне промјене одговарајућих величина на мањим областима, па ће из тог разлога резултати регионалних климатских модела бити коришћени за приказ просторних промјена одговарајућих величина у будућности.

Резултати регионалних климатских модела преузети су из EURO-CORDEX5 базе података, која представља референтну базу климатских пројекција за област Европе, и која је последњих година основа за израду многих студија о климатским промјенама у Европи. У студији је коришћено пет регионалних климатских модела (CCLM4-8-17_v1, RACMO22E_v1, RCA4_v1, REMO2009_v1(r1i1p1) и RCA4_v1) као и глобални климатски модели (CNRM-CM5, EC-EARTH, IPSL-CM5A-MR и MPI-ESM-LR) који су коришћени за граничне услове регионалних модела. Резултати су изведени као средња вриједност регионалних модела. EURO_CORDEX база података чини основ за *Copernicus Climate Change Service*⁶ програма Европске уније, који је управо посвећен климатским промјенама, процјени ризика и адаптацији на климатске промјене. Хоризонтална резолуција преузетих података је 11 km, што омогућава да буду приказане просторне промјене (мапе) одговарајућих климатских величина. Такође, преузети су тзв. *bias-adjusted* подаци, односно подаци из којих су уклоњена систематска одступања која су присутна у резултатима модела. Подаци из којих је уклоњено систематско одступање омогућавају да процјена у будућим пројекцијама одабраних климатских индекса буду поузданије у односу на ситуацију када се користе подаци из којих није уклоњено систематско одступање. Из ове базе је преузет репрезентативни модел за климатски сценарио RCP8.5.

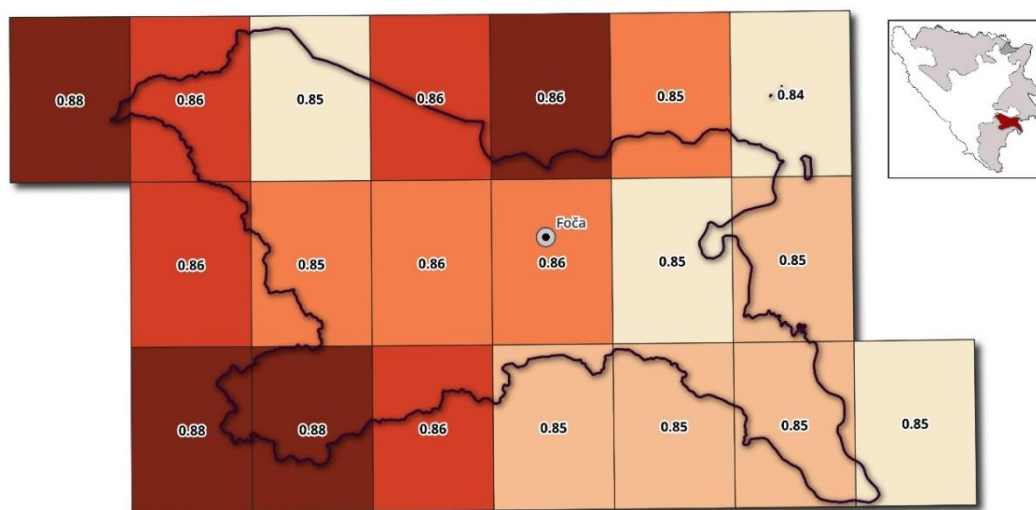
⁵ <https://www.euro-cordex.net/>

⁶ <https://climate.copernicus.eu/>

Приказани резултати су пројектоване просјечне промјене за сливно подручје ХЕ Бук Бијела (Република Српска/БиХ и Црна Гора), за периоде 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. у односу на период 1986-2005. Регионални климатски модели омогућавају да користећи бочне граничне услове из глобалних климатских модела, пројекције будуће климе буду регионализоване на бољу хоризонталну резолуцију. У овом случају коришћени су регионални климатски модели резолуције 11 km, тако да ће у овом поглављу извјештаја бити приказане просторне промјене основних климатских величина и изведених индекса.

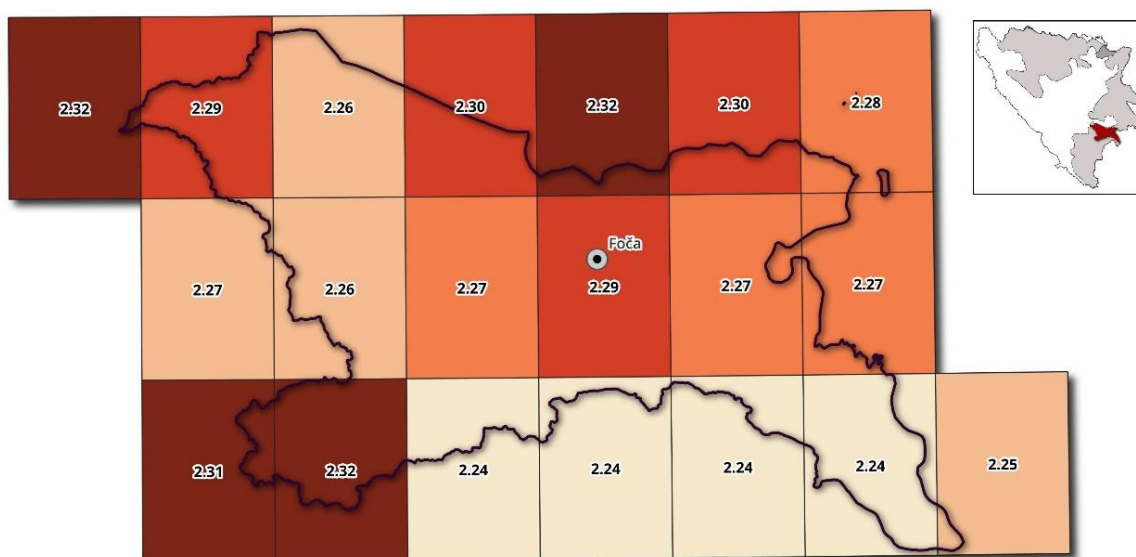
Средња годишња температура ваздуха

За сценарио RCP8.5 промјене средње температуре ваздуха приказане су на сликама 2.1.6.1.6.2.1.2, 2.1.6.1.6.2.1.3 и 2.1.6.1.6.2.1.4, за три будућа периода 2016-2035, 2046-2065 и 2081-2100, у односу на референтни период 1986-2005, на годишњем нивоу. Према приказаним резултатима за климатски сценарио RCP8.5 промјена температуре ваздуха за околину Фоче, низводно од акумулације ХЕ Бук Бијела, за период 2016-2035. креће се у границама од 0,84 до 0,88°C. Јасно је да се тренутне промјене климе дешавају интензивније од најекстремнијег климатског сценарија, тако да су ове пројектоване промјене практично већ достигнуте на територији цијелог сливног подручја.



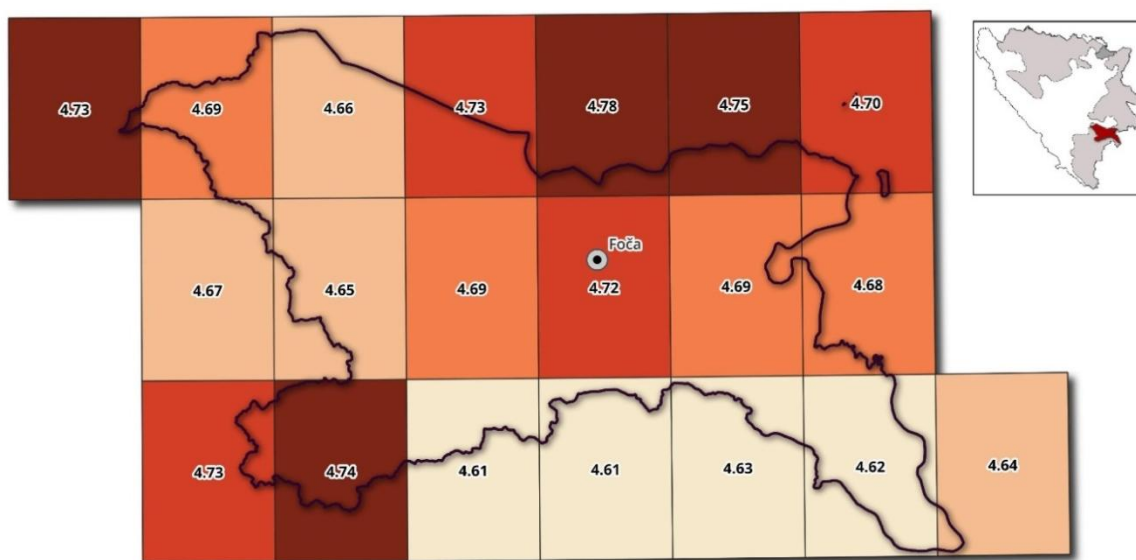
Слика 2.1.6.1.6.2.1.2. Промјена температура ваздуха (°C) RCP8.5, период 2016-2035.

Очекиване промјене средње годишње температуре за период 2046-2065. за климатски сценарио RCP8.5 веома се уједначене на територији цијелог посматраног подручја и крећу се у интервалу од 2,24 до 2,32 °C.



Слика 2.1.6.1.6.2.1.3. Промјена температура ваздуха (°C) RCP8.5, период 2046-2065.

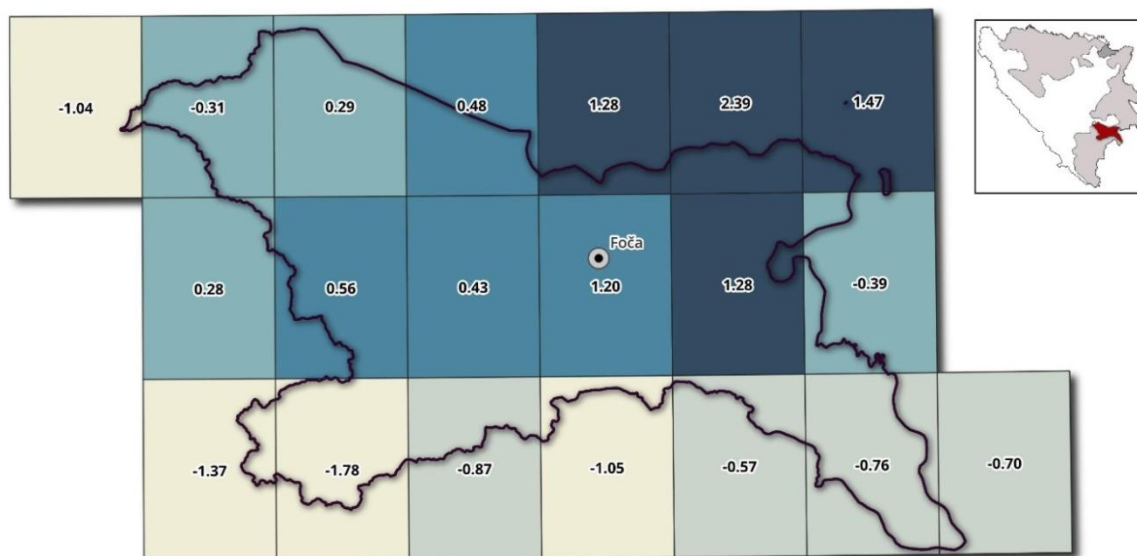
Највеће повећање се може очекивати на крају XXI вијеку за период 2081-2100. за климатски сценарио RCP8.5. Очекиване промјене су, такође, веома уједначене на територији цијелог посматраног подручја и крећу се у интервалу од 4,62°C до 4,75 °C.



Слика 2.1.6.1.6.2.1.4. Промјена температура ваздуха (°C) RCP8.5, период 2081-2100.

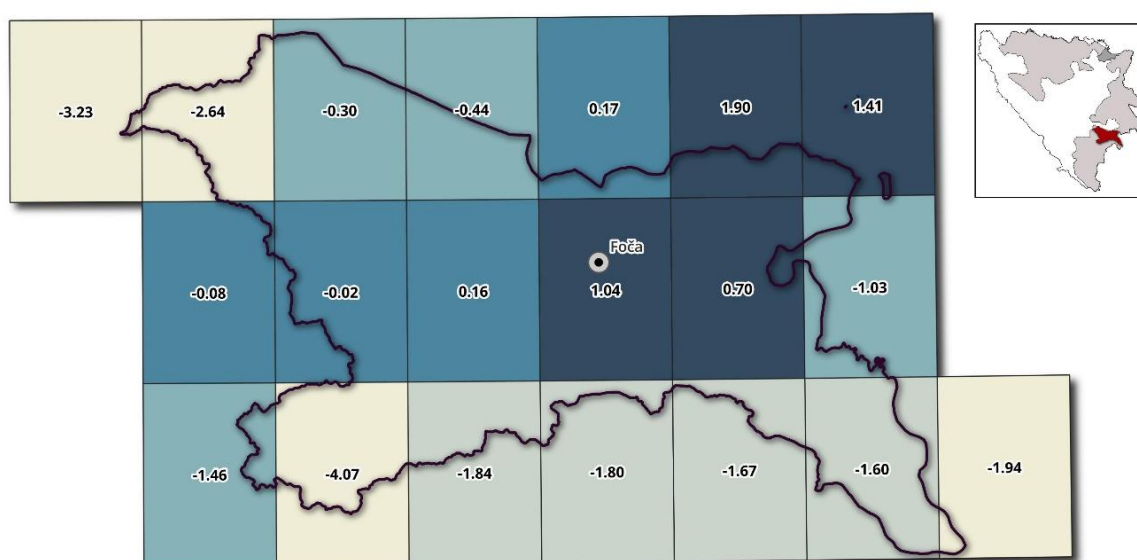
Падавине

Очекивана промјена падавина на годишњем нивоу према климатском сценарију RCP8.5 приказане су на сликама 2.1.6.1.6.2.1.5, 2.1.6.1.6.2.1.6 и 2.1.6.1.6.2.1.7, за три будућа периода 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100, у односу на референтни период 1986-2005. Према приказаним резултатима за климатски сценарио RCP8.5 промјена суме падавина за околину Фоче, низводно од акумулације ХЕ Бук Бијела, за период 2016-2035. је веома мала. Најмање промјене се очекују непосредно уз акумулацију ХЕ Бук Бијела и оне износе -1,78%, док се највеће промјене од +2,39% очекују на сјеверу територије.



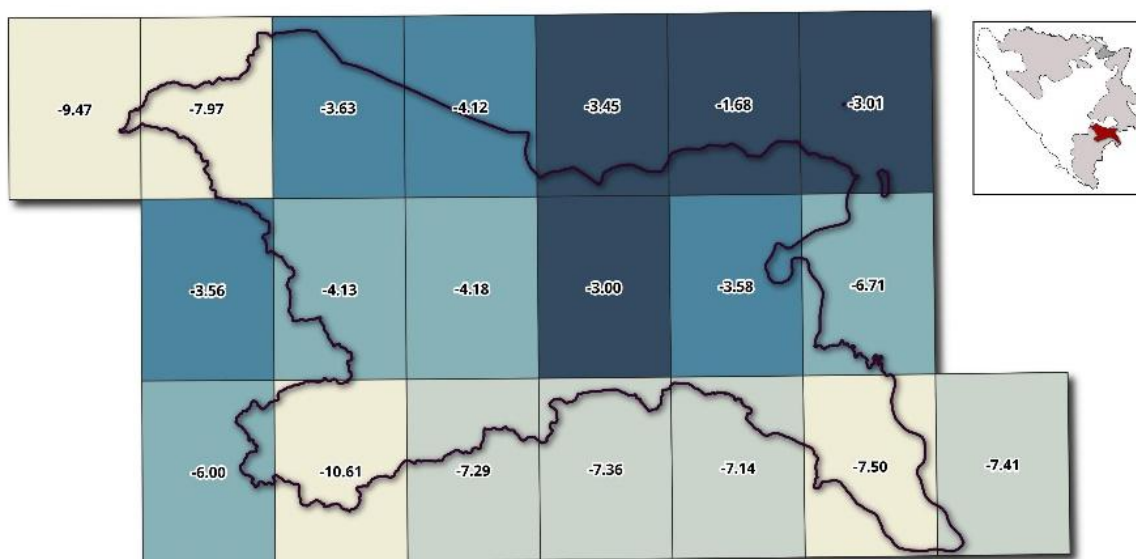
Слика 2.1.6.1.6.2.1.5. Промјена падавина (%) RCP8.5, период 2016-2035.

Очекиване промјене суме падавина за период 2046-2065. за климатски сценарио RCP8.5 крећу се у интервалу од -4,07 до +1,90% у односу на базни период 1986-2015.



Слика 2.1.6.1.6.2.1.6. Промјена падавина (%) RCP8.5, период 2046-2065.

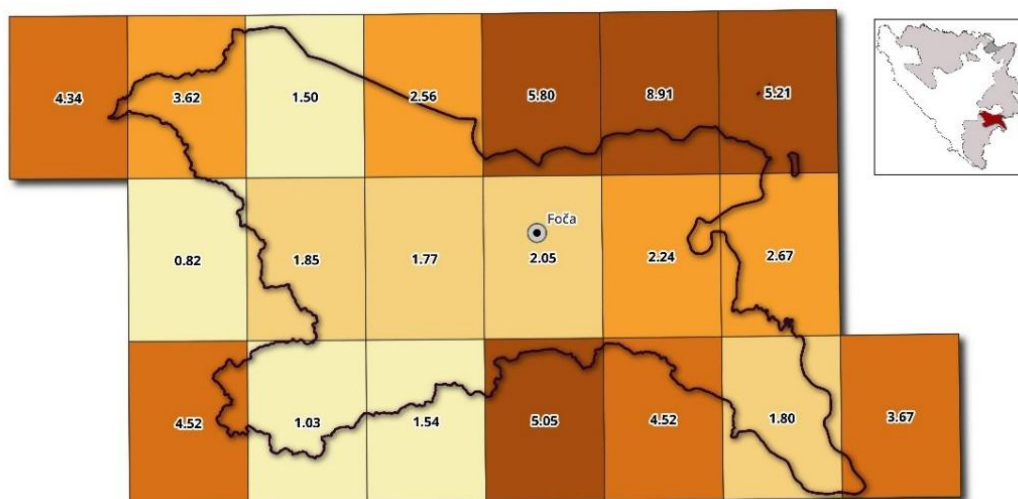
Највеће смањење се може очекивати на крају XXI вијека за период 2081-2100. за климатски сценарио RCP8.5. Очекивано смањење падавина на годишњем нивоу износи 3-4% у централном дијелу територије, док се на ободним дијеловима може очекивати значајније смањење до -10,61% (југозападни дио територије Фоча).



Слика 2.1.6.1.6.2.1.7. Промјена падавина (%) RCP8.5, период 2081-2100.

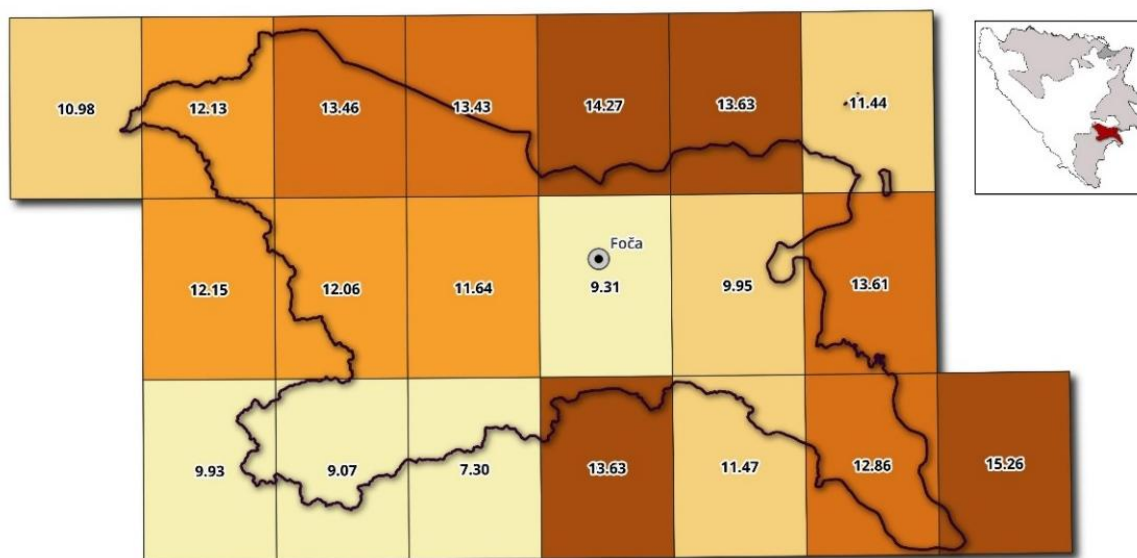
Дани без падавина (суви дани-cdd)

Очекиване промјене дана без падавина (сувих дана) на годишњем нивоу према климатском сценарију RCP8.5 приказане су на сликама 2.1.6.1.6.2.1.8, 2.1.6.1.6.2.1.9 и 2.1.6.1.6.2.1.10, за три будућа периода 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100, у односу на референтни период 1986-2005. Према приказаним резултатима за климатски сценарио RCP8.5 промјена сувих дана за околину Фоче, низводно од акумулације ХЕ Бук Бијела, за период 2016-2035. је мала и креће се од 1,03 у највећем дијелу општине до 8,91 на сјеверу према Горажду.



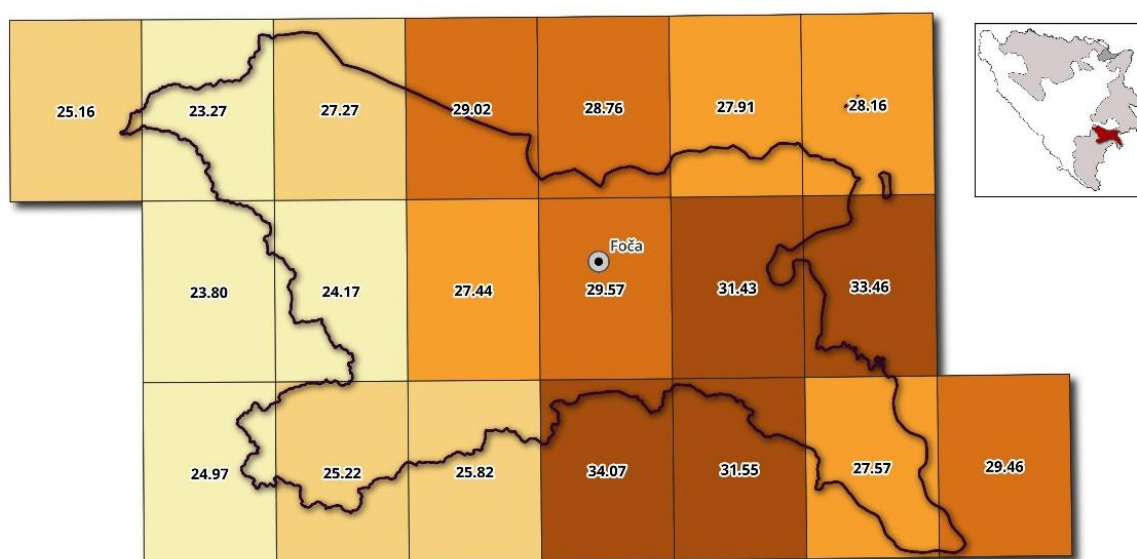
Слика 2.1.6.1.6.2.1.8. Дани без падавина (суви дани) RCP8.5, период 2016-2035.

Очекиване промјене дана без падавина за период 2046-2065. за климатски сценарио RCP8.5 крећу се од 7,30 дана (југозападни дио општине Фоча) до 14,27 дана (према Устиколини).



Слика 2.1.6.1.6.2.1.9. Дани без падавина RCP8.5, период 2046-2065.

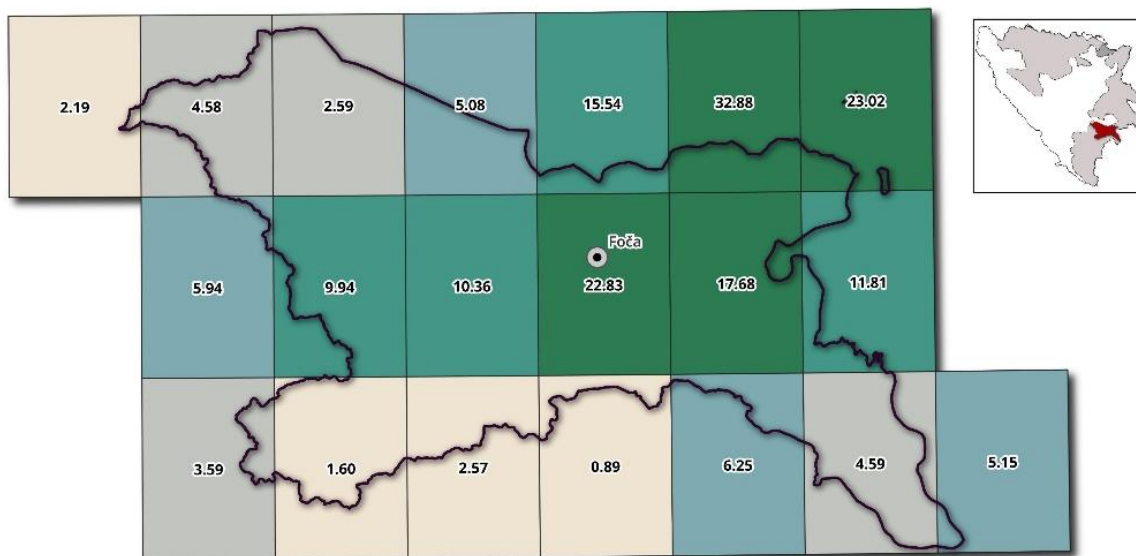
Највеће очекиване промјене дана без падавина су за период 2081-2100. Промјене су у интервалу од 23,27 (сјеверозападни дио општине Фоча) до 34,07 дана (дио уз акумулацију), у односу на базни период 1986-2005.



Слика 2.1.6.1.6.2.1.10. Дани без падавина RCP8.5, период 2081-2100.

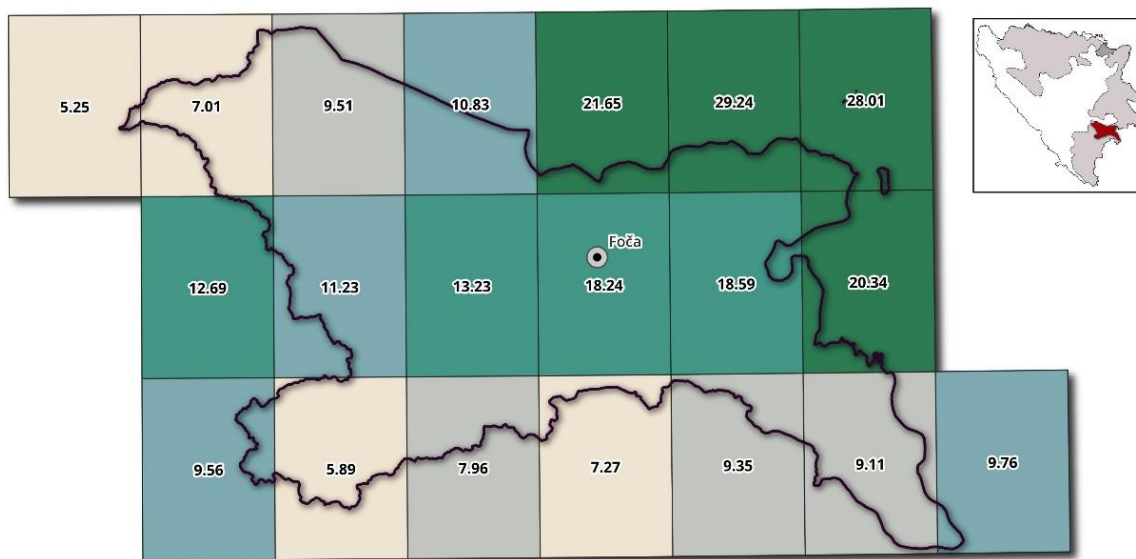
Дани са интензивним падавинама R20mm

Очекивана промјена дана са интензивним падавинама (R20mm) на годишњем нивоу према климатском сценарију RCP8.5 приказане су на сликама 2.1.6.1.6.2.1.11., 2.1.6.1.6.2.1.12 и 2.1.6.1.6.2.1.13, за три будућа периода 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. Према приказаним резултатима за климатски сценарио RCP8.5 промјена дана са интензивним падавинама R20mm за територију општине Фоче, низводно од планиране акумулације ХЕ Бук Бијела, за период 2016-2035. креће се у интервалу од 0,89% (дио уз акумулацију) до +32,88% (сјеверозападни дио општине Фоча, према Горажду).



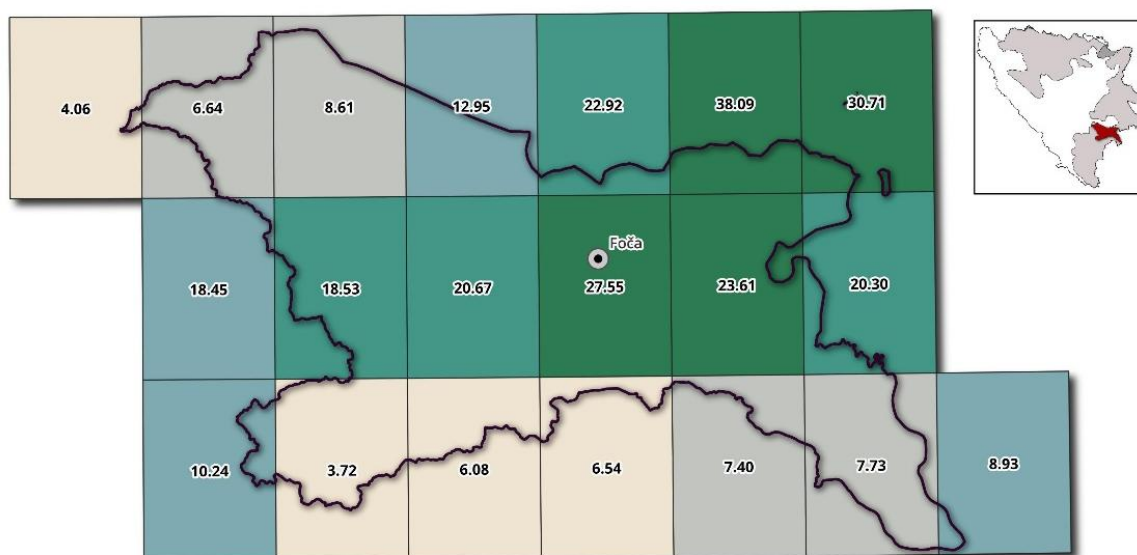
Слика 2.1.6.1.6.2.1.11. Дани са интензивним падавинама R20mm RCP8.5, период 2016-2035.

Очекивана промјена дана са интензивним падавинама (R20mm) за период 2046-2065. креће се у интервалу од 5,89% (југозападни дио општине Фоча) до +29,24% (сјевероисточни дио општине Фоча према Горажду).



Слика 2.1.6.1.6.2.1.12. Дани са интензивним падавинама R 20mm RCP8.5, период 2046-2065.

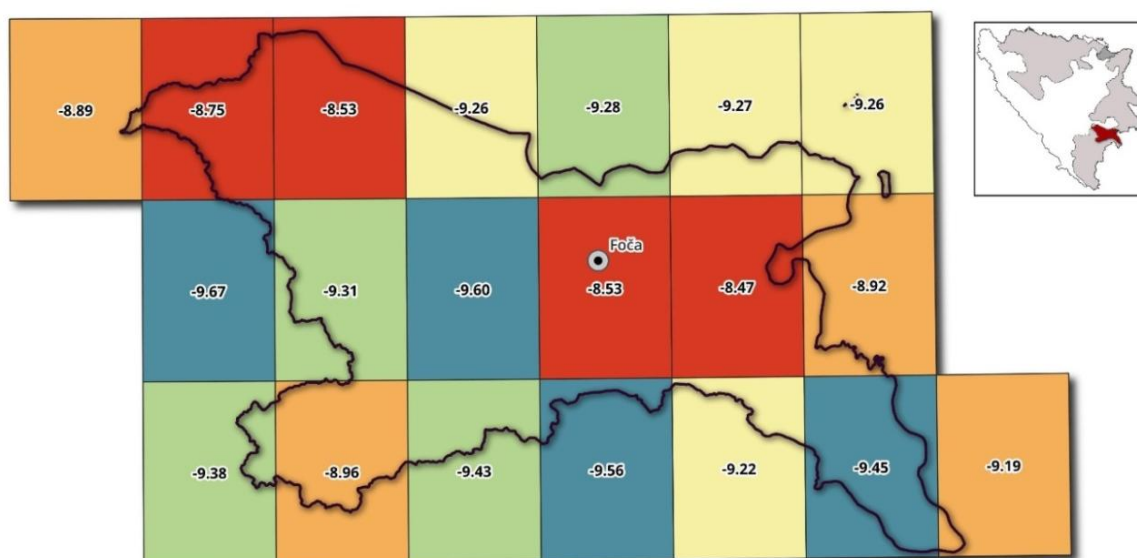
Највећа промјена и осцилације дана са интензивним падавинама се очекују крајем вијека, за период 2081-2100. Према приказаним резултатима (слика 2.1.6.1.6.2.1.13) за климатски сценарио RCP8.5 промјена дана са интензивним падавинама за слив ХЕ Бук Бијела креће се од +3,7% (југозападни дио општине Фоча) до +38,09 (сјеверни дио општине Фоча-према Горажду).



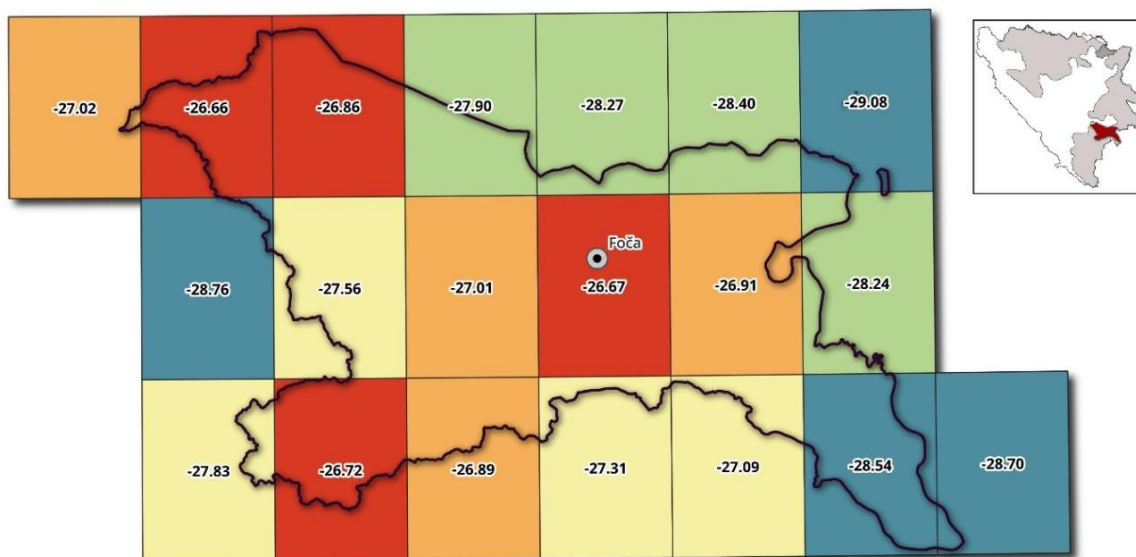
Слика 2.1.6.1.6.2.1.13. Дани са интензивним падавинама R20mm RCP8.5, период 2081-2100.

Мразни дани (FD Tmin<0°C)

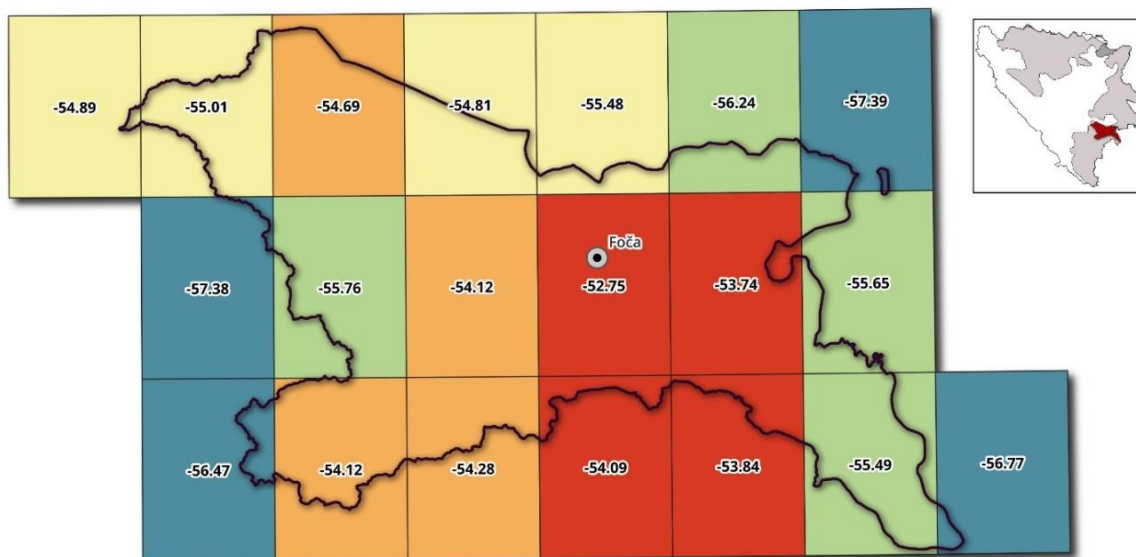
Очекиване промјене мразних дана на годишњем нивоу према климатском сценарију RCP8.5 приказане су на сликама 2.1.6.1.6.2.1.14, 2.1.6.1.6.2.1.15 и 2.1.6.1.6.2.1.16., за три будућа периода 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. До краја овог вијека према климатском сценарију RCP 8.5 број мразних дана ће се смањивати. За период блиске будућности очекивана промјена износи до -9,56 дана. Очекивана промјена за период 2046-2065. је доста уједначена и очекује се смањење се до -29,08. Коначно промјена броја мразних дана у периоду 2081-2100, значајно се смањује и износи до -56,77 дана.



Слика 2.1.6.1.6.2.1.14. Очекивана промјена броја мразних дана (Tmin<0 °C) према сценарију RCP8.5, период 2016-2035.



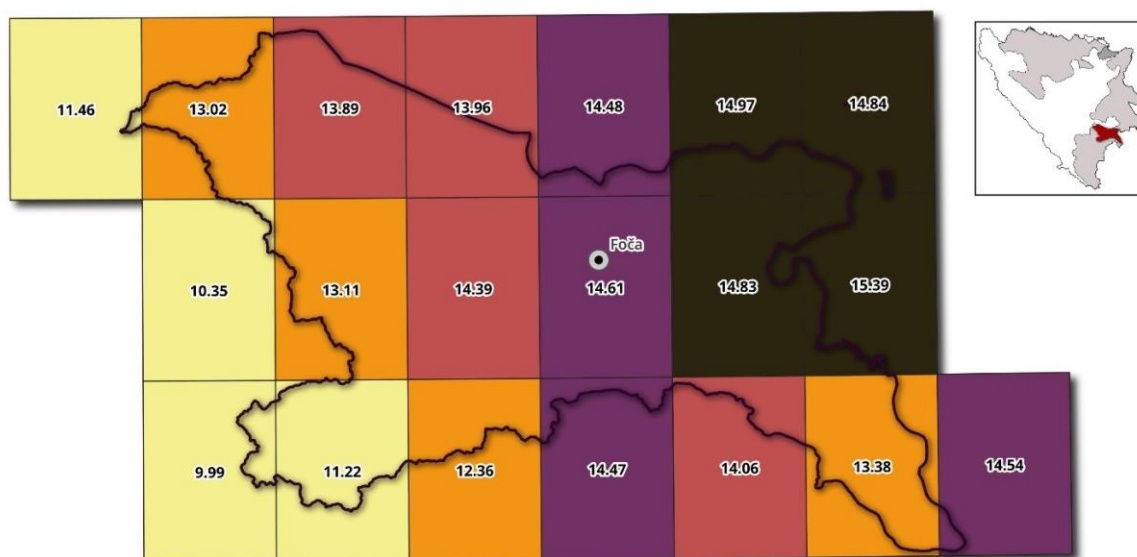
Слика 2.1.6.1.6.2.1.15. Очекивана промјена броја мразних дана ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2046-2065.



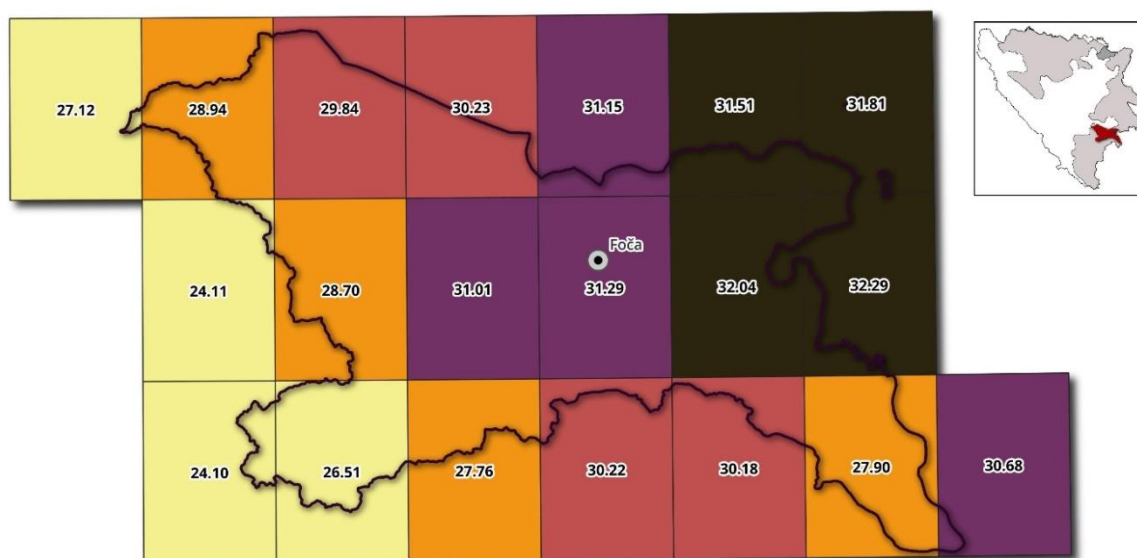
Слика 2.1.6.1.6.2.1.16. Очекивана промјена броја мразних дана ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2081-2100.

Љетни дани ($SU T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$)

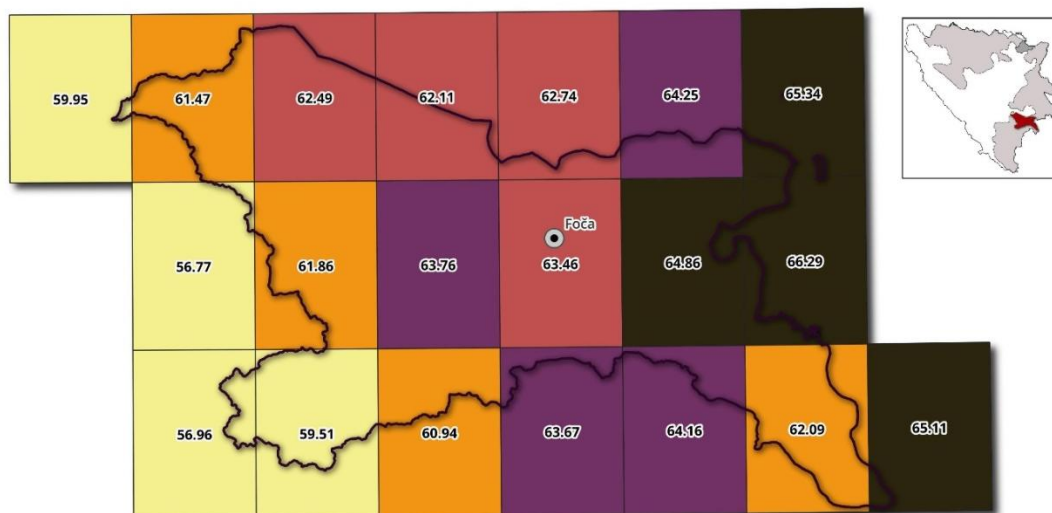
Очекиване промјене љетних дана на годишњем нивоу према климатском сценарију RCP8.5 приказане су на сликама 2.1.6.1.6.2.1.17, 2.1.6.1.6.2.1.18 и 2.1.6.1.6.2.1.19, за три будућа периода 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. До краја овог вијека према климатском сценарију RCP 8.5 број љетних дана ће се значајно повећавати, а највеће повећање очекује се у источном дијелу општине Фоча. За период блиске будућности, 2016-2035. очекивано повећање износи до +15,39 дана. Очекивана промјена за период 2046-2065. је до +32,29. Очекивана промјена броја љетних дана у периоду 2081-2100. износи до чак +66,29 дана.



Слика 2.1.6.1.6.2.1.17. Очекивана промјена броја љетних дана ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2016-2035.



Слика 2.1.6.1.6.2.1.18. Очекивана промјена броја љетних дана ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2046-2065.



Слика 2.1.6.1.6.2.1.19. Очекивана промјена броја љетних дана ($T_{max} > 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) према сценарију RCP8.5, период 2081-2100.

Резултати анализа – пројекција метеоролошких параметара и климатских карактеристика за промјене за сливно подручје У Црној Гори (слив Таре и Пиве), као и за подручје Федерације БиХ, за периоде 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. у односу на период 1986-2005, дати су у Сепаратима за Црну Гору и Федерацију БиХ.

2.1.7 ОПИС ФЛОРЕ И ФАУНЕ, ПРИРОДНИХ ДОБАРА И ПОСЕБНЕ ВРИЈЕДНОСТИ (ЗАШТИЋЕНИХ) РИЈЕТКИХ И УГРОЖЕНИХ БИЉНИХ И ЖИВОТИЊСКИХ ВРСТА И ЊИХОВИХ СТАНИШТА И ВЕГЕТАЦИЈЕ

2.1.7.1 Флора и станишта

Станишта

На предметном подручју са обје стране ријеке Дрине највећи простор заузимају мезофине листопадно лишћарске шуме *Fagetalia sylvaticae* и ксеротермалне лишћарске шуме и шикаре *Quercus - Fagetea*.

Када је ријеч о мезофиолним листопадно лишћарским шумеама *Fagetalia sylvaticae* на предметном локалитету (надморске висине између 400 и 600 m) у спрату високог дрвећа висине преко 20-25 m доминирају следеће врсте: *Fagus sylvatica* L. – буква, *Acer pseudoplatanus* L. – горски јавор, *Tilia cordata* Miller – липа, *Fraxinus excelsior* L. – бијели јасен, *Ulmus glabra* Hudson – горски бријест и *Alnus glutinosa* (L.) Gaertne – јова црна.

У спрату ниског дрвећа висине око 15 m највећу заступљеност поред поменутих врста за спрат високог дрвећа осим *Ulmus glabra* Hudson – горски бријеста имају још и врсте *Carpinus betulus* L. – обични граб, *Ostrya carpinifolia* Scop. – црни граб и *Fraxinus ornus* L. – црни јасен. У спрату грмља висине до 5 m, доминантну улогу имају врсте као што су *Rhamnus saxatilis* Jacq. – пасдријен, *Sambucus nigra* L. – зова и *Hedera helix* L. – бршљен.

Ксеротермалне лишћарске шуме и шикаре *Quercus - Fagetea* су представљене нижим растињем у односу на мезофилне шуме чија максимална висина иде до 15 m. У спрату дрвећа до 15 m на истим надморским висинама највећу бројност и покривеност имају *Quercus cerris* L. – цер и *Carpinus betulus* L. – обични граб. У спрату високог шибља до 5 m доминирају врсте као што су *Carpinus orientalis* Miller – бијелограбић, *Acer campestre* L. – клен, *Fraxinus ornus* L. – црни јасен, *Rosa canina* L. – шипак, *Corylus avellana* L. – лијеска, *Crataegus monogyna* Jacq. – глог и *Hedera helix* L. – бршљен.

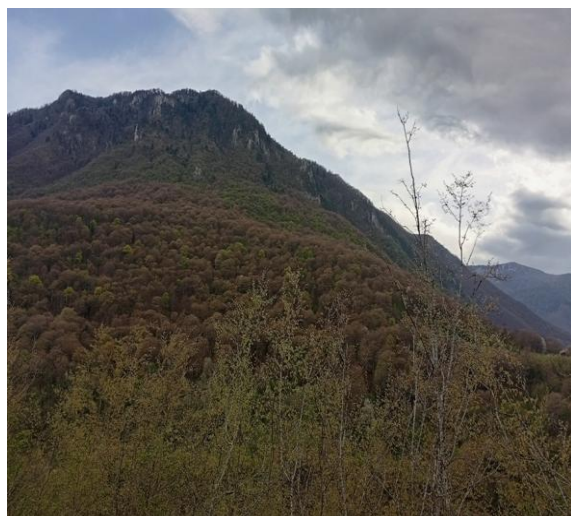
За идентификацију и мапирање станишта коришћена је база података EUNIS, а дигитализација и просторна презентација станишта на истраживаном подручју извршена је помоћу ГИС софтвера (Прилог 2.6.1). Теренским истраживањима обухваћено је подручје дуж ријеке Дрине, од саставака Пиве и Таре низводно до насеља Брод, са ширином истраживаног појаса од 1.000 m са сваке обале ријеке и дужином од 3.900 m низводно од локације преградног профила.

У оквиру проучаваног подручја идентификовано је укупно 18 типова EUNIS станишта. Најзаступљеније станиште је тип G5.7 – шуме пањаче и млади засади, које заузима 64,01% истраживаног подручја.

Табела 2.1.7.1.1. Преглед станишних типова утврђених на подручју истраживања

ЕУНИС код	Назив станишта	Истраживано подручје (ha)	Проценат (%)
E1.1	Отворена термофилна пионирска вегетација на песковитом или каменитом тлу.	2,72	0,08
E1.2	Вишегодишње кречњачке травне формације и степе на базиној подлози	4,47	0,14
E2.2	Високе ливаде ниских и средњих надморских висина	100,87	3,06
E5.4	Мокра и влажна станишта високих зелени, рубна папратишта и ливаде	5,2	0,16

ЕУНИС код	Назив станишта	Истраживано подручје (ха)	Проценат (%)
E7	Ријетки шумовити травњаци	140,93	4,28
F3.16	Juniperus cominis грм	9,51	0,29
F9.1	Врбови жбуњаци (Salix) уз потоке и језера	7,67	0,23
F4.2	Суве вриштине	1,93	0,06
G1/G1.6	Листопадна шума широког листа/букове шуме	491,11	14,90
G4.6	Мјешовите шуме јеле, смрке и букве	72,68	2,21
G5.7	Шуме пањаче и млади засади	2109,65	64,01
J1.2.	Стамбене зграде села и урбаних периферија	38,87	1,18
J2.3	Сеоска индустријска и комерцијална подручја која су још увијек у употреби	107,27	3,25
J3	Индустријска налазишта за експлоатацију	11,53	0,35
J4.2	Мрежа путева	48,86	1,48
J4.7	Изграђени дјелови гробља	1,31	0,04
U36	Умјерене високе планине богате копненим стијенама	8,56	0,26
X25	Домаћи вртови села и урбаних периферија	132,82	4,03
	УКУПНО	3295,96	100,00



Слика 2.1.7.1.1. Листопадне шуме широког листа/букове шуме на пројектном подручју (EUNIS станиште G1/G1.6)



Слика 2.1.7.1.2. Шуме пањаче на пројектном подручју (EUNIS станиште G5.7)

Natura 2000 станишта

Natura 2000 је мрежа заштите природних станишта и врста у ЕУ, основана на основу Директиве о стаништима (92/43/ЕЕЗ), која утврђује критеријуме за очување биодиверзитета и заштиту угрожених врста. Иако БиХ није чланица ЕУ и формално нема идентификована Natura 2000 станишта, Водич „Типови станишта БиХ према Директиви о стаништима ЕУ“ (Милановић и сар., 2015) пружа основу за класификацију и процјену станишта са високим биодиверзитетним значајем према критеријумима Директиве.

На основу теренских истраживања и наведеног Водича, на истраживаном подручју идентификовано је 13 типова станишта која одговарају критеријумима Natura 2000, од којих су 3 класификована као приоритетна станишта према Директиви о стаништима (табела 2.1.7.1.2). Најзаступљенији тип станишта у истраживаном простору је 91K0 – Илирске букове шуме (*Aremonio-Fagion*), заступљен на површини од 489,04 ha (65,10 %). Ово станиште је заступљено на лијевој обали ријеке Дрине од саставака Пиве и Таре до ушћа Сутјеске у Дрину (Прилог 2.5.1).

Табела 2.1.7.1.2. Идентификована Natura 2000 станишта у подручју истраживања

Код станишта	Тип станишта	Површина у ha	Проценат (%)
91L0	Илирске храстово-грабове шуме (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	109,01	14.51
91K0	Илирске букове шуме (<i>Aremonio-Fagion</i>)	489,04	65.10
9140	Средњоевропске субалпине букове шуме са <i>Acer</i> и <i>Rumex arifolius</i>	8,70	1.16
8210	Кречњачке стијене са хазмофитском вегетацијом	8,56	1.14
6520	Брдске кошанице	35.39	4.71
6430	Хидрофилне рубне заједнице високих зелени од монтаног до алпског нивоа	3.71	0.49
6210	Полуприродни сухи травњаци и шибљаци на кречњаку (<i>Festuco- Brometalia</i>)	4,49	0.60
5130	Шибљаци клеке на врштинама или крашким ливадама	7,71	1.03
4030	Европске суве врштинске	1,91	0.25
3240	Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (<i>Salix eleagnos</i>)	7,61	1.01
*9180	Шуме племенитих лишћара (<i>Tilio Acerion</i>) на стрмим падинама, сипарима и јаругама	58.66	7.81
*8160	Медио-европски кречњачки сипари у брдској и планинској зони	13,73	1.83
*6110	Рупиколни кречњачки или базиophilни травњаци свезе <i>Alyso-Sedion albi</i>	2,73	0.36
УКУПНО		751.23	100

* Приоритетни хабитатни тип према Директиви о стаништима

91L0 Илирске храстово-грабове шуме (*Erythronio-Carpinion*)

Мезофилне шуме китњака и граба са илирским врстама расту на карбонатним или силикатним супстратима (на офиолитима изостају), најчешће на развијеним смеђим земљиштима неутралне реакције. Клима ових станишта је континенталнија него у субмедитерану, и топлија него у средњој Европи. Повољни еколошки услови и сингенеза дају овим шумама снажну фанерофитну црту, висок флористички диверзитет и веома изражену спратовност. У динарској области, обично на кречњацима, среће се климатогена шума у брдском појасу, изнад појаса медунца и бјелограбића, као посебна варијанта храста брдњака (*Quercus dalechampii*) са јавором глувачем *Aceri obtusati-Carpinetum betuli*. На проучаваном подручју, присутне заједнице са десне стране ријеке Дрине на јужним топлијим експозицијама.

91K0 Илирске букове шуме (*Aremonio-Fagion*)

Развијене су на земљиштима неутралне реакције, умјерене на скалама температуре и влаге. Већином су развијене на карбонатима, на земљиштима базичне, неутралне до слабо киселе реакције, као климатогене шуме Динарида. Дијелом се налазе и на другим супстратима. Пружају се кроз више вегетацијских појасева, од колинског до горског, заузимају висине од 200-600 m у

условима израженије хумидности. Због додира са шумом китњака и граба у њој су присутне и врсте те заједнице. Унутар брдског и горског појаса, ова фитоценоза јавља се у три варијанте – шума букве и јеле без смрче у области спољних Динарида, шума букве и јеле са смрчом у централним Динаридима и шума букве и јеле у оромедитеранском појасу Динарида. Ова станишта су доминантна на лијевој обали ријеке Дрине на подручју од саставака ријека Пиве и Таре до ушћа ријеке Сутјеске.



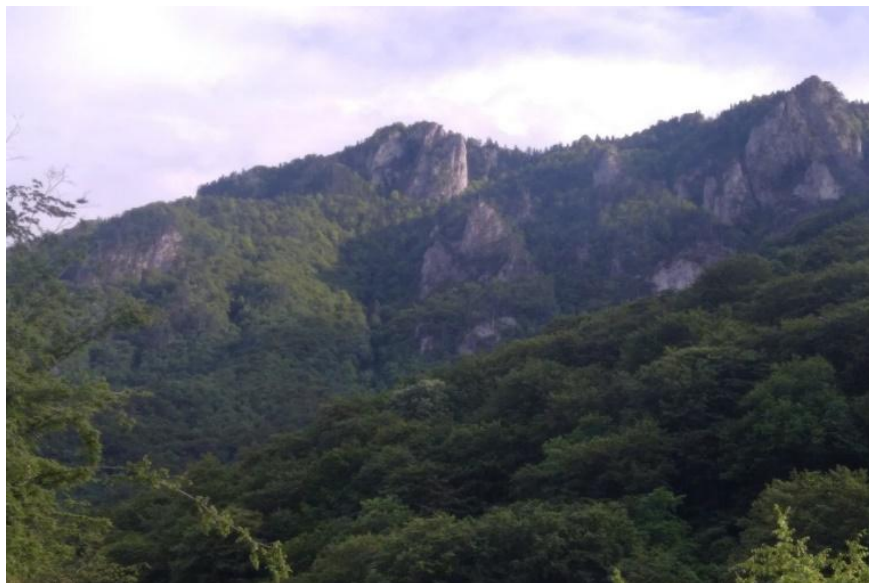
Слика 2.1.7.1.3. Илirsка букова шума, лијева страна проучаваног подручја

9140 Средњоевропске субалпине букове шуме са *Acer* и *Rumex arifolius*

Субалпине шуме са *Acer pseudoplatanus* су трајни климарегионални стадијуми на Динаридима у Републици Српској. Обрастају благе падине субалпине појаса, а срећу се и мало ниже, на равним теренима и дубоким земљиштима, гдје секуларном сукцесијом постепено прелазе у климарегионалну заједницу горске шуме. Едификатор је углавном *Acer pseudoplatanus* у спрату дрвећа долазе још буква и смрча. Често присутна станишта на предметном проучаваном подручју, нарочито на дијелу обухвата са лијеве стране ријеке Дрине.

8210 Кречњачке стијене са хазмофитском вегетацијом

Обухвата вегетацију пукотина кречњачких стијена медитеранског и континенталног подручја редова *Potentilletalia caulescentis* и *Asplenietalia glandulosi*. У ово станиште треба укључити све кречњачке стијене са хазмофитском вегетацијом, чак и оном оскудном, изузимајући шкрапе. Ове стијене јављају се у широком дијапазону услова, од брдског до алпијског појаса. У пукотинама кречњачких стијена Динарида образују се специфичне заједнице, у којима расте највећи број наших ендемичних биљних врста. Ове стијене у горском, субалпијском и алпијском појасу централних и југоисточних Динарида смјењују стијене ендемичног реда *Amphoricarpetalia*. На проучаваном подручју, ово станиште је везана за рубни највиши дио подручја између саставака ријека Пива и Тара и ушћа ријеке Сутјеске као и за десни дио кањона ријеке Сутјеска.



Слика 2.1.7.1.4. Кречњачке стијене са хазмофитском вегетацијом, лијева страна проучаваног подручја
6520 Брдске кошанице

Брдске кошанице су обухваћене свезама *Polygono-Trisetion*, а на простору Републике Српске (БиХ) и ендемичном свезом *Pancicion*. Карактерише их значајна покривност и велики број биљних врста. Обухватају простор доњег дијела субалпинског и горњег дијела горског појаса. Ове мезофилне ливаде развијене на плићем земљишту богатим хумусом, трпе високу влажност, ниске температуре поготово на сјеверним експозицијама. Изграђују их и полускиофитне заједнице које се налазе на рубовима шума као њихови деградацијски стадији. На проучаваном подручју, ова станишта су веома честа и редовно присутна око антропогених насеља.



Слика 2.1.7.1.5. Брдска кошаница, десна страна проучаваног подручја

6430 Хидрофилне рубне заједнице високих зелени од монтаног до алпског нивоа

Хидрофилне рубне заједнице високих зелени класе *Betulo-Adenostyletea* које се развијају од монтаног до алпског нивоа обично се азонално јављају на хумусним и влажним тлима. Оне прате рубове шума, шумске чистине, водене токове итд. Станиште карактеришу и нитрофилна и скиофилна рудерална вегетација редова *Glechometalia hederaceae* и *Convolvuletalia sepilii*. На

проучаваном подручју, ова станишта су идентификована на запуштеним ливадама и око рубова шума и потока.



Слика 2.1.7.1.6. Хидрофилне рубне заједнице високих зелени, лијева страна проучаваног подручја

6210 Полуприродни сухи травњаци и шибљаци на кречњаку (*Festuco- Brometalia*)

Овај тип станишта укључује широки ранг ливадских заједница које се генерално налазе унутар класе *Festuco-Brometea*, односно унутар два реда унутар ове класе: степски или субконтинентални травњаци реда *Festucetalia valesiacaе* и травњаци у субмедитеранском подручју *Брометалиа ерепти*. На проучаваном подручју, станишта су пронађена на микрокалитетима око антропогених насеља.

5130 Шибљаци клеке на врштинама или крашким ливадама

Шибљаци обичне клеке један су од најчешћих видова сукцесије, која у проградацијском низу долази као развојна фаза између пашњака и трајних шумских стадијума. Станиште не обухвата шибљаке који се срећу на силикатним брежуљцима или алувијалним низинама. Под овим кодом подразумевају се сукцесије у брдском и горском појасу Динарских планина. Ова земљишта леже на карбонатним супстратима, чешће доломитима него кречњацима, на којима се у прошлости, у условима топлије и хумидније палеоклиме, формирала *terra rosa*, коју је (углавном у дилувију) прекрио еолски нанос. Горњи хоризонти се под пашњачком вегетацијом закишељавају, те тако стварају услови за развој вегетације врштинског типа.

Сукцесија на овим стаништима иде у правцу климатогених шума букве и јеле у брдском, односно букве, јеле и смрче у горском појасу. Ова станишта на проучаваном подручју су такође фрагменталног типа, а најчешће се јављају као последица сукцесивних промјена на ливадама кошаницама.

4030 Европске суве врштинске

Европске суве врштинске обухватају густо збијене, најчешће жбунасте формације у којима доминира вријес (*Calluna vulgaris*), често са боровницама (*Vaccinium* sp.), жутиловкама (*Genista* sp.) и/или бујади (*Pteridium aquilinum*).

Јављају се на мјестима са повећаном влажношћу и дубљим киселим земљиштима на различитим супстратима, углавном од низијског до нижег горског појаса. У нашим условима ове врштинске припадају свежи *Calluno-Festucion capillatae*, а као главни едификатор појављује се вријес (*Calluna vulgaris*).

Према настанку то су аутохтоне синузије унутар свијетлих шума или ивичне фитоценозе, настале као резултат еколошког микрозонирања на ободу најчешће брдских шума. Под утицајем човјека, углавном као резултат крчења или паљења, могу бити проширене на нешто веће површине. Развијају се на некарбонатним супстратима и киселим земљиштима, а на карбонатима се појављују искључиво на специфичним локацијама са дубљим земљиштем, на којима је утицај ове подлоге ограничен и незнатан. На проучаваном подручју, ова станишта су фрагменталног типа присутна на јужним падинама са десне стране ријеке Дрине најчешће поред путева.

3240 Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (*Salix eleagnos*)

Станиште обухвата заједнице развијене на различитим типовима алувијалних наноса уз брзе ријеке и потоке на којима се фомирају специфичне жбунасте формације врста: *Salix eleagnos*, *Salix purpurea* ssp. *gracilis*, *Salix daphnoides*, *Salix nigricans* and *Hippophae rhamnoides*. У нашим условима, брзи водотоци око својих обала формирају наносе чије се величине честица крећу од крупнијих пијесака до средње великих облутака, на којима се развијају заједнице сиве врбе обухваћене свезом *Salicion incanae*, обично у виду мање-више уских трака уз обале.

Најчешће су то благо проширене или широке клисуре око водотока, понекад само толико широке да ношени материјал има простора да се депонује уз обалу, док се у кањонима овај станишни тип ријетко развија. У току љетњих мјесеци ниво воде знатно опада, па подлога постаје изразито сува, растресита и са пуно ваздуха, што се огледа кроз ксероморфне адаптације сиве врбе, како на нивоу листа, тако и на нивоу моћног вертикалног корјеновог система, којим везује и стабилизује ове наносе.

Ово станиште у свом типичном облику на истраживаном подручју је пронађено дуж обала ријеке Дрине и Сутјеске.



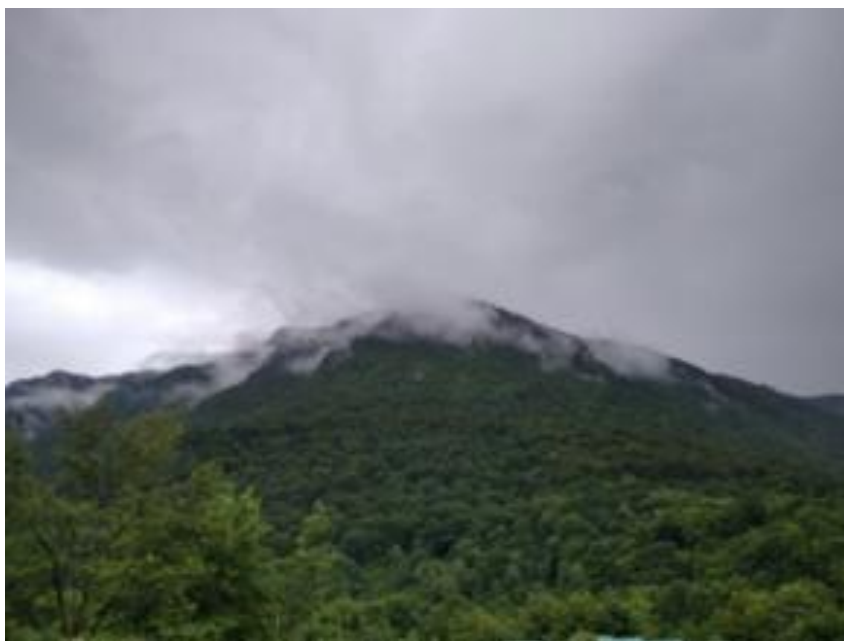
Слика 2.1.7.1.7. Десна обала ријеке Дрине испод саставака ријека Пиве и Таре, тип станишта - Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (*Salix eleagnos*)

*9180 Шуме племенитих лишћара (*Tilio - Acerion*) на стрмим падинама, сипарима и јаругама

Орографски условљена, станишта ових шума одликују мезохигрофилна и изразито хумусна дубока земљишта. Мезохигрофилност потиче од дужег лежања снијега, већих падавина или бочног дотицања воде. Нагомилавање зрелог хумуса их чини изразито нитрофилним стаништима. Заједничка особина им је и повишена релативна влага ваздуха. Управо су поменуте едафско-микроклиматске особине и узрок зачуђујуће сличности флористичког састава, што их је и објединило у синтаксономском смислу. Међутим, ова станишта се рељефски, геолошки,

морфологијом и едификаторима састојина веома разликују. Унутар овог станишног типа могу се разликовати двије групе фитоценоза:

1. *Aceri-Tilietum „mixtum”, Corydalido ochroleucae-Aceretum, Ostrya-Tilietum grandifoliae* - Рефугијалне кањонске шуме племенитих лишћара, најчешће су присутне у кањонима. Станишта су са високим степеном каменитости, а земљишта хумусна и скелетна. Маховине су обилне. Од дрвећа најчешћи су *Acer platanoides*, *Tilia platyphyllos* и *Ostrya carpinifolia*.



Слика 2.1.7.1.8. Рефугијалне кањонске шуме племенитих лишћара, лијева страна проучаваног

2. *Aceri-Fraxinetum „calcicolum”, Aceri-Fagetum alliosum ursini, Corydalido cavae-Aceretum pseudoplatani* - Шуме племенитих лишћара на кречњацима. Унутар динарских шума букве-јеле на кречњацима ове састојине су најчешће.

На проучаваном подручју, макростаништа присутна са обје стране ријеке Дрине.

*8160 Медео-европски кречњачки сипари у брдској и планинској зони

Медиоевропски кречњачки сипари брдског и горског појаса представљају приоритетни станишни тип. Одликују га суви и топли климатски услови у појасу континенталних Динарида, какви одговарају развоју заједница реда *Stipetalia calamagrostis*. На територији Републике Српске (БиХ) ова станишта су везана за ниже положаје у клисурама и кањонима ријека црноморског слива.

На проучаваном подручју, ова станишта су везана за рубни највиши дио подручја, између саставака ријека Пива и Тара и ушћа ријеке Сутјеске.

*6110 Рупиколни кречњачки или базифилни травњаци свезе *Alyso-Sedion albi*

Оборене, мозаичне заједнице свезе *Alyso-Sedion albi* на изложеном матичном супстрату или лабавим стијенама на којима доминирају једногодишње биљке и сукуленти. Природни примјери се нормално могу наћи на кречњачком или базама богатом тврдом супстрату.

Секундарне локације су подложне готово природном развоју (нпр. стари каменоломи). Затворене ливаде и шибљаци или шуме изнад изложених стијена су искључене.

Веgetација сухих ливада и депоа јаловине класе *Sedo-Scleranthetea* обухвата свезу *Alyso Sedion* са асоцијацијама *Vulpietum myuris*.

На проучаваном подручју, станишта пронађена на микрокалитетима најчешће око издигнутих стјењака.



Слика 2.1.7.1.9. Базифилни травњаци- десна страна проучаваног подручја

Флора

Теренска истраживања флоре проведена су у периоду од маја 2024. године до априла 2025. године. У наведеном периоду који је обухватио различита годишња доба, изведено је шест теренских изласка у укупном трајању од 25 дана.

Периоди теренских истраживања:

1. од 20.05.2024. до 30.05.2024. године,
2. од 17.09.2024. до 20.09.2024. године,
3. од 28.09.2024. до 01.10.2024. године,
4. од 27.01.2025. до 01.02.2025. године
5. од 14.04.2025. до 17.04.2025. године,
6. од 26.06.2025 до 29.06.2025. године.

Методологија истраживања

Прије почетка теренског истраживања, проведен је детаљан литературни преглед података како би се истраживање адекватно планирало. На ширем истраживаном подручју у досадашњем периоду вршена су флористичка и вегетацијска истраживања и углавном су везана за Национални парк Сутјеску. Међутим, јако је мало података које се односи на уско подручје око саме планиране акумулације (тампон зона од 1000 m). Највећа подударност станишта и васкуларне флоре пронађена је у публикацији „Флора и вегетација васкуларних биљака у рефугијално-реликтним екосистемима кањона ријеке Дрине и њених притока“ (Лакушић и Реџић, 1989).

Биљне врсте детерминисане су директно на терену, док је само мањи дио биљног материјала сакупљен и фотографисан за накнадну детерминацију и провјеру.

Детерминација флоре је извршена употребом кључева за детерминацију „Ikonographie Der Flora des Südöstlichen Mitteleuropa“ (Sandor и Csapody, 1979), „Екскурзијска флора Хрватске и сусједних подручја“ (Домац, 1967), Werner Rothmaler Exkursionsflora – Atlas der Gefäßpflanzen (Jäger, Schubert и Werner, 1991) и Практикум за детерминацију виших биљака – Bryophyta - маховине (Божа, Вељић, Марин, Аначков и Јанаћковић, 2004).

Процјена флористичког диверзитета васкуларне флоре вршена је на одабраним локалитетима унутар пројектног подручја. Унапријед су одређене репрезентативне површине на којима је вршено истраживање васкуларне флоре.

Истраживање флоре и вегетације је вршено на укупно 6 макро локалитета која су обухватала 22 микро локалитета (табела 2.1.7.1.3).

Табела 2.1.7.1.3. Преглед локалитета на којима је вршена анализа флоре и вегетације

Шири локалитет	Ужи локалитет	Координате
Белени	Берабовина	43°44'18.47"N 18°75'34.88"E
	Жељезни мост	43°42'43.60"N 18°76'53.14"E
	Доњи Белени	43°41'70.75"N 18°76'63.32"E
	Маринковићи	43°40'25.56"N 18°77'48.32"E
Косман	Косманско Поље	43°37'47.88"N 18°79'24.57"E
	Крстац	43°36'71.73"N 18°78'42.88"E
	Игоче	43°36'27.76"N 18°77'61.97"E
Вучевица	Пусто поље	43°37'01.22"N 18°79'01.68"E
	Паљевине	43°36'01.01"N 18°80'77.09"E
	Вучевица - шума	43°35'20.96"N 18°82'14.49"E
Челиково поље	Кундуци	43°42'73.38"N 18°77'48.68"E
	Шушња	43°21'18.64"N 18°77'05.53"E
	Дунићи	43°40'89.01"N 18°77'98.55"E
	Челиково Поље - ливаде	43°40'64.55"N 18°77'61.58"E
	Челиково Поље – напуштени каменолом	43°40'10.64"N 18°77'92.97"E
	Мазолачки поток	43°39'39.66"N 18°78'35.96"E
Дучели	Долови	43°38'71.62"N 18°78'83.73"E
	Гракови	43°37'75.82"N 18°79'81.65"E
	Бастаси	43°37'23.47"N 18°79'56.03"E
Хум	Прхаљ	43°36'21.79"N 18°81'71.17"E
	Житин	43°35'41.29"N 18°82'89.59"E
	Баре	43°35'19.72"N 18°84'26.30"E

Резултати истраживања

Теренским истраживањима на посматраном подручју забиљежено је укупно 226 врста виших биљака, од чега 76 таксона дендрофлоре и 150 таксона зељастих врста. Сви идентификовани таксони према IUCN листи имају статус најмање забрињавајући (LC). Два таксона дрвенастих биљака налазе се у Прилогу I Директиве о стаништима, док међу идентификованим зељастим врстама није утврђена заступљеност таксона обухваћених Директивом.

На Црвеној листи Републике Српске евидентирана су три таксона дендрофлоре и девет таксона зељастих биљака. Према Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“, бр. 65/20), три дрвенасте врсте припадају категорији заштићених, док је међу зељастим врстама идентификовано шест заштићених и двије строго заштићене врсте.

Попис врста дендрофлоре и зељастих биљака са статусом угрожености приказан је у табелама 2.1.7.1.4 и 2.1.7.1.5.

Табела 2.1.7.1.4. Приказ дрвенастих таксона биљака на проучаваном подручју

Редни број	Научни назив	Домаћи назив	ЦЛ РС	СЗ и ЗВ	IUCN заштита	ДС	БК
1.	<i>Abies alba</i> Miller	Јела	-	-	LC	-	-
2.	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	Смрча	-	-	LC	-	-
3.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Бијели бор	-	-	LC	-	-
4.	<i>Pinus nigra</i> Arnold	Црни бор	-	-	LC	-	-
5.	<i>Juniperus communis</i> L.	Боровица	-	-	LC	Прилог I	-
6.	<i>Salix caprea</i> L.	Ива	-	-	LC	-	-
7.	<i>Salix purpurea</i> L.	Врба усколисна	-	-	LC	-	-
8.	<i>Salix eleagnos</i> Scop.	Сива врба	-	-	LC	-	-
9.	<i>Salix alba</i> - L.	Обична врба	-	-	LC	Прилог I	-
10.	<i>Populus tremula</i> L.	Јасика	-	-	LC	-	-
11.	<i>Juglans regia</i> L.	Орах	-	-	LC	-	-
12.	<i>Betula pendula</i> Roth	Бреза	-	-	LC	-	-
13.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertne	Јова црна	-	-	LC	-	-
14.	<i>Alnus incana</i> (L.)	Сива јова	-	-	LC	-	-
15.	<i>Carpinus betulus</i> L.	Обични граб	-	-	LC	-	-
16.	<i>Carpinus orientalis</i> Miller	Бијелограбић	-	-	LC	-	-
17.	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Црни граб	-	-	LC	-	-
18.	<i>Corylus avellana</i> L.	Лијеска	-	-	LC	-	-
19.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Буква	-	-	LC	-	-
20.	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	Храст китњак	-	-	LC	-	-
21.	<i>Quercus cerris</i> L.	Цер	-	-	LC	-	-
22.	<i>Ulmus minor</i> Miller	Пољски бријест	-	-	LC	-	-
23.	<i>Ulmus glabra</i> Hudson	Горски бријест	-	-	LC	-	-
24.	<i>Viscum album</i> L.	Имела бијела	-	-	LC	-	-
25.	<i>Clematis vitalba</i> L.	Павит	-	-	LC	-	-
26.	<i>Rubus fruticosus</i> L.	Купина	-	-	LC	-	-
27.	<i>Rubus saxatilis</i> L.	Купина	-	-	LC	-	-
28.	<i>Rubus idaeus</i> L.	Купина	-	-	LC	-	-
29.	<i>Rubus hirtus</i> Waldst. & Kit.	Купина	-	-	LC	-	-
30.	<i>Rubus canescens</i> DC.	Купина	-	-	LC	-	-
31.	<i>Rubus caesius</i> L.	Купина	-	-	LC	-	-
32.	<i>Rosa pendulina</i> L.	Дивља ружа	-	-	LC	-	-
33.	<i>Rosa canina</i> L.	Шипак	-	-	LC	-	-
34.	<i>Rosa arvensis</i> Huds	Дивља ружа	-	-	LC	-	-
35.	<i>Rosa spinosissima</i> L.	Дивља ружа	-	-	LC	-	-
36.	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Жутика	+	ЗВ	LC	-	-
37.	<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgst.	Дивља крушка	-	-	LC	-	-
38.	<i>Malus sylvestris</i> Miller	Дивља јабука	-	-	LC	-	-
39.	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Јеребика	-	-	LC	-	-
40.	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Брекиња	-	-	LC	-	-
41.	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Мукиња	-	-	LC	-	-

Редни број	Научни назив	Домаћи назив	ЦЛ РС	СЗ и ЗВ	IUCN заштита	ДС	БК
		обична					
42.	<i>Sorbus austriaca</i> (G. Beck) Hedl.	Мукиња планинска	+	ЗВ	LC	-	-
43.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Глог	-	-	LC	-	-
44.	<i>Prunus spinosa</i> L.	Трњина	-	-	LC	-	-
45.	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Џенарика	-	-	LC	-	-
46.	<i>Prunus domestica</i> L.	Домаћа шљива	-	-	LC	-	-
47.	<i>Prunus avium</i> L.	Трешња	-	-	LC	-	-
48.	<i>Spirea ulmifolia</i> Scop.	Суручица	-	-	LC	-	-
49.	<i>Genista tinctoria</i> L.	Жутилица	-	-	LC	-	-
50.	<i>Genista januensis</i> Viv.	Жутица	-	-	LC	-	-
51.	<i>Genista pilosa</i> L.	Жутилица	-	-	LC	-	-
52.	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	Багрем	Адвентивна врста (поријекло - Сјеверна Америка)				-
53.	<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link	Зановјет длакава	-	-	LC	-	-
54.	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Руј	-	-	LC	-	-
55.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Горски јавор	-	-	LC	-	-
56.	<i>Acer platanoides</i> L.	Млијеч	-	-	LC	-	-
57.	<i>Acer campestre</i> L.	Клен	-	-	LC	-	-
58.	<i>Euonymus europaeus</i> L.	Курика обична	-	-	LC	-	-
59.	<i>Euonymus latifolius</i> (L.) Miller	Курика широколисна	-	-	LC	-	-
60.	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	Трушљика	-	-	LC	-	-
61.	<i>Rhamnus fallax</i> Boiss.	Љиговина	-	-	LC	-	-
62.	<i>Rhamnus cartharticus</i> L.	Краковина	-	-	LC	-	-
63.	<i>Tilia cordata</i> Miller	Липа	-	-	LC	-	-
64.	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Широколисна липа	-	-	LC	-	-
65.	<i>Daphne laureola</i> L.	Ловоролисни ликовац	+	ЗВ	LC	-	-
66.	<i>Daphne mezereum</i> L.	Обични ликовац	-	-	LC	-	-
67.	<i>Hedera helix</i> L.	Бршљен	-	-	LC	-	-
68.	<i>Cornus mas</i> L.	Дријен	-	-	LC	-	-
69.	<i>Erica carnea</i> L.	Црњуша румена	-	-	LC	-	-
70.	<i>Caluna vulgaris</i> (L.) Hull	Vrijesak	-	-	LC	-	-
71.	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Црни јасен	-	-	LC	-	-
72.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Бијели јасен	-	-	LC	-	-
73.	<i>Lonicera nigra</i> L.	Црно пасије грожђе	-	-	LC	-	-
74.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Обична калина	-	-	LC	-	-
75.	<i>Sambucus nigra</i> L.	Зова	-	-	LC	-	-
76.	<i>Viburnum lantana</i> L.	Удика	-	-	LC	-	-

Легенда:

ЦЛ РС- Уредба о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске („Службени гласник Републике Српск“ бр. 124/12)

СЗ и ЗВ - Уредба о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20; СЗ-строго заштићене врсте; ЗВ-заштићене врсте

ДС - Директива 92/43/ЕЕЗ од 21. маја 1992 године о очувању природних станишта и дивље фауне и флоре

БН- Конвенција о заштити европских дивљих врста и станишта (Бернска конвенција)

LC – Least concern -најмање забрињавајућа (IUCN EU)

Табела 2.1.7.1.5. Приказ зељастих таксона биљака утврђених у пројектном подручју

Р.бр.	Научни назив	Домаћи назив	ЦЛ РС	СЗ и ЗВ	IUCN заштита	ДС	БК
1.	<i>Marchantia polymorpha</i> L.	Јетрењача	-	-	LC	-	-
2.	<i>Ctenidium molluscum</i> Mitten	Маховина	-	-	LC	-	-
3.	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Mitt.	Маховина	-	-	LC	-	-
4.	<i>Neckera crispa</i> Hedvig	Маховина	-	-	LC	-	-
5.	<i>Grymmia pulvinata</i> (Hedv.) Sm.	Маховина	-	-	LC	-	-
6.	<i>Rhacomitrium caneacens</i> (Hedv.) Brid.	Маховина	-	-	LC	-	-
7.	<i>Equisetum arvense</i> L.	Преслица	-	-	LC	-	-
8.	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	Раставић	-	-	LC	-	-
9.	<i>Equisetum silvaticum</i> L.	Шумски раставић	+	-	LC	-	-
10.	<i>Polistichum aculeatum</i> L (Roth.)	Папратњача	-	-	LC	-	-
11.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Бујад	-	-	LC	-	-
12.	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Навала	-	-	LC	-	-
13.	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Слезеница	-	-	LC	-	-
14.	<i>Asplenium viride</i> Hudson	Рибница	-	-	LC	-	-
15.	<i>Asplenium ceterach</i> L.	Златна папрат	-	-	LC	-	-
16.	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Навала	-	-	LC	-	-
17.	<i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffm.) Newman	Папрат	-	-	LC	-	-
18.	<i>Polypodium vulgare</i> L.	Ослад	-	-	LC	-	-
19.	<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm	Јеленски језик	-	-	LC	-	-
20.	<i>Asarum europaeum</i> L.	Копитњак	-	-	LC	-	-
21.	<i>Helleborus cyclophyllus</i> (A. Braun) Boissie	Кукурјек	-	-	LC	-	-
22.	<i>Helleborus odoratus</i> Waldst. & Kit.	Кукурјек	-	-	LC	-	-
23.	<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	Пужарка	-	-	LC	-	-
24.	<i>Anemone nemorosa</i> L.	Шумарица	-	-	LC	-	-

Р.бр.	Научни назив	Домаћи назив	ЦЛ РС	СЗ и ЗВ	IUCN заштита	ДС	БК
25.	<i>Hepatica nobilis</i> Miller	Јетренка	-	-	LC	-	-
26.	<i>Ficaria verna</i> Hudson	Златица	-	-	LC	-	-
27.	<i>Ranunculus repens</i> L.	Љутић	-	-	LC	-	-
28.	<i>Corydalis solida</i> Sw.	Млађа	-	-	LC	-	-
29.	<i>Thalictrum minus</i> L.	Козлачица	-	-	LC	-	-
30.	<i>Thalictrum flavum</i> L.	Козлачица	+	ЗВ	LC	-	-
31.	<i>Rabdera holostea</i> (L.) M.T. Sharples & E.A. Tripp	Мишјакиња	-	-	LC	-	-
32.	<i>Petrorhagia saxifrage</i> (L.) Lin	Каменичак	-	-	LC	-	-
33.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Пуцавац	-	-	LC	-	-
34.	<i>Viola odorata</i> L.	Љубичица	-	-	LC	-	-
35.	<i>Viola richenbachiana</i> Jord. ex Boreau	Љубичица	-	-	LC	-	-
36.	<i>Viola arvensis</i> Murray	Љубичица	-	-	LC	-	-
37.	<i>Pseudoturritis turrita</i> (L.) Al-Shehbaz	Гушарка	-	-	LC	-	-
38.	<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R.Br.	Каменица	-	-	LC	-	-
39.	<i>Arabis hirsute</i> (L.) Scop.	Гушарка	-	-	LC	-	-
40.	<i>Alliaria petiolata</i> (M.B.) Cavara & Grande	Чешњача	-	-	LC	-	-
41.	<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) Beauv.	Ковиље	-	-	LC	-	-
42.	<i>Primula vulgaris</i> Huds.	Јагорчевина	-	-	LC	-	-
43.	<i>Cyclamen purpurascens</i> Miller	Циклама	-	-	LC	-	-
44.	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	Мљечика	-	-	LC	-	-
45.	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Мљечика	-	-	LC	-	-
46.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Мљечика	-	-	LC	-	-
47.	<i>Euphorbia polychrome</i>	Мљечика	-	-	LC	-	-
48.	<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.	Павловац	-	-	LC	-	-
49.	<i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex DC.	Петопрст	-	-	LC	-	-
50.	<i>Fragaria vesca</i> L.	Јагода	-	-	LC	-	-
51.	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	Суручица	-	-	LC	-	-
52.	<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernth.	Грахолика	-	-	LC	-	-
53.	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Грахолика	-	-	LC	-	-
54.	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	Грахолика	-	-	LC	-	-
55.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Свиђуша	-	-	LC	-	-
56.	<i>Medicago lupulina</i> L.	Вија	-	-	LC	-	-
57.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Дјетелина	-	-	LC	-	-

Р.бр.	Научни назив	Домаћи назив	ЦЛ РС	СЗ и ЗВ	IUCN заштита	ДС	БК
58.	<i>Trifolium prtense</i> L.	Црвена дјетелина	-	-	LC	-	-
59.	<i>Treifolium repens</i> L.	Бијела дијетелина	-	-	LC	-	-
60.	<i>Vicia sepium</i> L.	Грахорица	-	-	LC	-	-
61.	<i>Oxalis acetosella</i> L.	Цецељ	-	-	LC	-	-
62.	<i>Geranium phaeum</i> L.	Здравњак	-	-	LC	-	-
63.	<i>Geranium sanguineum</i> L.	Крвавац	-	-	LC	-	-
64.	<i>Geranium pirenaicum</i> Burm.f.	Иглица	-	-	LC	-	-
65.	<i>Pimpinella saxifrage</i> L.	Бедреника	-	-	LC	-	-
66.	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	Морачина	-	-	LC	-	-
67.	<i>Asperula taurina</i> L.	Лазаркиња	+	ЗВ	LC	-	-
68.	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Opiz	Жута Броћика	-	-	LC	-	-
69.	<i>Galium intermedium</i> Schult.	Броћ	-	-	LC	-	-
70.	<i>Galium cruciata</i> L.	Крстасти броћ	-	-	LC	-	-
71.	<i>Galium molugo</i> L.	Броћика	-	-	LC	-	-
72.	<i>Petrosedum ochroleucum</i> Chaix) Niederle	Жедњак	-	-	LC	-	-
73.	<i>Sedum album</i> L.	Жедњак	-	-	LC	-	-
74.	<i>Sedum glaucum</i> Waldst et. Kit.	Жедњак	-	-	LC	-	-
75.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	Удовичица	+	ЗВ	LC	-	-
76.	<i>Valeriana tripteris</i> L.	Одољен	+	ЗВ	LC	-	-
77.	<i>Lithospermum purpureocaeruleum</i> L.	Бисерка	-	-	LC	-	-
78.	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	Плућњак	-	-	LC	-	-
79.	<i>Verbascum nigrum</i> L.	Дивизма	-	-	LC	-	-
80.	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Вид	-	-	LC	-	-
81.	<i>Veronica anagalloides</i> Guss.	Вид	+	ЗВ	LC	-	-
82.	<i>Veronica persica</i> Poir.	Вид	-	-	LC	-	-
83.	<i>Veronica sublobata</i> M.A. fisch.	Вид	-	-	LC	-	-
84.	<i>Plantago media</i> L.	Средња боквица	-	-	LC	-	-
85.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Усколисна боквица	-	-	LC	-	-
86.	<i>Plantago major</i> L.	Боквица	-	-	LC	-	-
87.	<i>Biscutela laevigata</i> L.	Глатка двориштанка	-	-	LC	-	-
88.	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton	Љековита поточарка	+	ЗВ	LC	-	-
89.	<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	Чешкаста громотуља	-	-	LC	-	-

Р.бр.	Научни назив	Домаћи назив	ЦЛ РС	СЗ и ЗВ	IUCN заштита	ДС	БК
90.	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	Плућњак	-	-	LC	-	-
91.	<i>Vinca minor</i> L.	Зимзелен	Адвентивна врста – поријекло Медитеран				
92.	<i>Ajuga reptans</i> L.	Ивица	-	-	LC	-	-
93.	<i>Mentha pulegium</i> L.	Метвица	-	-	LC	-	-
94.	<i>Lamium purpureum</i> L.	Мртва коприва	-	-	LC	-	-
95.	<i>Lamium maculatum</i> L.	Мртва коприва	-	-	LC	-	-
96.	<i>Salvia verticillata</i> L.	Жалфија	-	-	LC	-	-
97.	<i>Lamiastorium galeobdolon</i> (L.) Ehrend & Polatschek	Жута мртва коприва	-	-	LC	-	-
98.	<i>Glechoma hederacea</i> L.	Добричица обичн-а	-	-	LC	-	-
99.	<i>Stachis silvatica</i> L.	Чистац	-	-	LC	-	-
100.	<i>Origanum vulgare</i> L.	Вранилова трава	-	-	LC	-	-
101.	<i>Scutellaria apina</i> L.	Висока грозничница	-	-	LC	-	-
102.	<i>Calamintha officinalis</i> Monch	Маруља	-	-	LC	-	-
103.	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Талац, Чепац	-	-	LC	-	-
104.	<i>Origanum vulgare</i> L.	Мравинац	-	-	LC	-	-
105.	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Целишчница	-	-	LC	-	-
106.	<i>Salvia glutinosa</i> L.	Кадуља	-	-	LC	-	-
107.	<i>Stachys recta</i> L.	Чистац	-	-	LC	-	-
108.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Дубачац	-	-	LC	-	-
109.	<i>Thymus serpyllum</i> L.	Мјчина душица	-	-	LC	-	-
110.	<i>Campanula trachelium</i> L.	Звончика	-	-	LC	-	-
111.	<i>Campanula rapunculus</i> L.	Звончика	-	-	LC	-	-
112.	<i>Edrianthus glisicii</i> Černj et. Soška	Звонце	-	-	LC	-	-
113.	<i>Edrianthus sutjeskae</i> Lakušić	Звонце сутјеске	-	-	LC	-	-
114.	<i>Solidago virgaurea</i> L.	Златница	-	-	LC	-	-
115.	<i>Serratula tinctoria</i> L.	Српак	-	-	LC	-	-
116.	<i>Bellis perennis</i> L.	Бијела рада	-	-	LC	-	-
117.	<i>Erigeron annuus</i> L.	Красолика	Адвентивна врста – поријекло Сјеверна Америка				
118.	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	Чичак	-	-	LC	-	-
119.	<i>Tussilago farfara</i> L.	Подбјел	-	-	LC	-	-
120.	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi.) Ten	Осјак	-	-	LC	-	-
121.	<i>Cirsium acaule</i> Scop.	Осјак	-	-	LC	-	-
122.	<i>Centaurea jacea</i> L.	Зечина	-	-	LC	-	-
123.	<i>Achillea millefolium</i> L.	Хајдучка	-	-	LC	--	-

Р.бр.	Научни назив	Домаћи назив	ЦЛ РС	СЗ и ЗВ	IUCN заштита	ДС	БК
		трава					
124.	<i>Urtica dioica</i> L.	Коприва	-	-	LC	-	-
125.	<i>Saxifraga tridactylides</i> L.	Каменика	-	-	LC	-	-
126.	<i>Taraxacum officinale</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg. -	Маслачак	-	-	LC	-	-
127.	<i>Scorzoneroidea autumnalis</i> (L.) Moench	Лављи зуб	-	-	LC	-	-
128.	<i>Senecio erraticus</i> L.	Костриш	-	-	LC	-	-
129.	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.	Салатика	-	-	LC	-	-
130.	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	Соломонов печат	-	-	LC	-	-
131.	<i>Poa annua</i> L.	Власњача	-	-	LC	-	-
132.	<i>Poa pratensis</i> L.	Обична трава	-	-	LC	-	-
133.	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Росуља	-	-	LC	-	-
134.	<i>Bromus erectus</i> Hudson	Усправни овсик	-	-	LC	-	-
135.	<i>Holcus lanatus</i> L.	Медуника	-	-	LC	-	-
136.	<i>Iris graminea</i> L.	Перуника	-	-	LC	-	-
137.	<i>Veratrum nigrum</i> L.	Чемерика	-	-	LC	-	-
138.	<i>Narcissus poeticus</i> L.	Суноврат	-	-	LC	-	-
139.	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Мразовац	-	-	LC	-	-
140.	<i>Carex humilis</i> Leyss.	Шаш	-	-	LC	-	-
141.	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	Власуља	-	-	LC	-	-
142.	<i>Sesleria autumnalis</i> (ScoPp.) F.W. Schultz	Оштруља	-	-	LC	-	-
143.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Риђобрада	-	-	LC	-	-
145.	<i>Melica uniflora</i> Retz.	Бескољенка	-	-	LC	-	-
146.	<i>Melica ciliata</i> L.	Бескољенка	-	-	LC	-	-
147.	<i>Orchis morio</i> L.	Каћун	-	-	LC	-	-
148.	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	Каћунак пурпурни	+	СЗВ	LC	-	-
149.	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) L.C. Rich	Вимењак	+	СЗВ	LC	-	-
150.	<i>Neottia nidus avis</i> (L.) L.C. Rich	Гнијездовица	-	-	LC	-	-

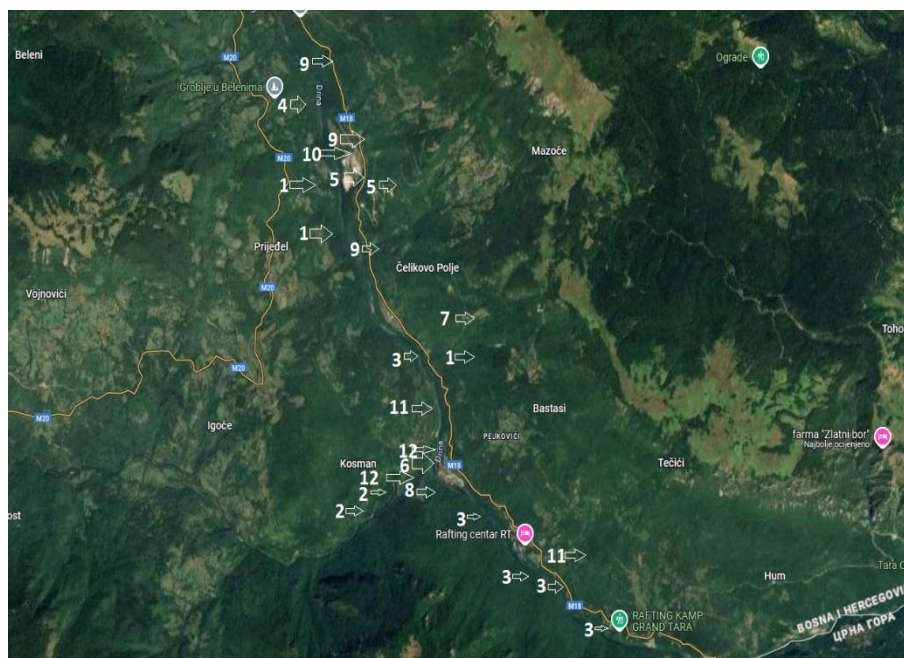
Легенда: ЦЛ РС- Уредба о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“ бр. 124/12); СЗ и ЗВ - Уредба о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20; СЗ-строго заштићене врсте; ЗВ-заштићене врсте; ДС - Директива 92/43/ЕЕЗ од 21. маја 1992 године о очувању природних станишта и дивље фауне и флоре ; БН- Конвенција о заштити европских дивљих врста и станишта (Бернска конвенција); LC – Least concern- најмање забрињавајућа (IUCN EU)

Ријетке угрожене и заштићене биљне врсте

На истраживаном локалитету идентификовано је 12 заштићених врста на националном нивоу. У табели 2.1.7.1.6 дат је преглед координата локација на којима су идентификоване заштићене биљне врсте, а на слици 2.1.7.1.10 приказ истих локација (бројеви одговарају таксону из табеле 2.1.7.1.6).

Табела 2.1.7.1.6. Координате локација заштићених биљних врста на пројектном подручју

Р. бр.	Научни назив врсте	Домаћи назив	Координате
1.	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Жутика	43°40'21.50"N 18°77'18.40"E
			43°39'73.00"N 18°77'60.88"E
			43°39'57.12"N 18°78'64.05"E
2.	<i>Sorbus austriaca</i> (G. Beck) Hedl.	Мукиња планинска	43°36'65.77"N 18°78'45.08"E
			43°36'53.29"N 18°78'12.03"E
3.	<i>Daphne laureola</i> L.	Ловоролисни ликовач	43°35'21.93"N 18°82'46.20"E
			43°35'75.73"N 18°81'46.17"E
			43°35'46.05"N 18°81'58.42"E
			43°36'52.91"N 18°80'15.01"E
4.	<i>Equisetum silvaticum</i> L.	Шумски раставић	43°38'21.38"N 18°79'09.94"E
			43°41'01.92"N 18°77'21.27"E
5.	<i>Thalictrum flavum</i> L.	Козлачица	43°40'21.83"N 18°78'17.22"E
			43°39'99.58"N 18°78'69.27"E
6.	<i>Asperula taurina</i> L.	Лазаркиња	43°37'16.06"N 18°79'36.45"E
7.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	Удовичица	43°38'63.50"N 18°80'03.63"E
8.	<i>Valeriana tripteris</i> L.	Одољен	43°36'69.08"N 18°79'35.84"E
9.	<i>Veronica anagalloides</i> Guss.	Вид	43°41'51.63"N 18°77'63.38"E
			43°39'38.38"N 18°78'35.92"E
			43°40'65.01"N 18°78'16.74"E
10.	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton	Љековита поточарка	43°40'51.08"N 18°78'02.57"E
11.	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	Каћунак пурпурни	43°37'81.92"N 18°79'08.18"E
			43°36'02.49"N 18°81'95.03"E
12.	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) L.C. Rich	Вимењак	43°37'24.34"N 18°79'40.08"E
			43°36'96.61"N 18°79'13.60"E



Слика 2.1.7.1.10. Приказ локација идентификованих заштићених биљних врста

Инвазивне биљне врсте

Под појмом страна/алохтона врста подразумејува се врста, подврста или нижа таксономска категорија која је унесена намјерним или ненамјерним путем изван свог природног

распрострањена, и која је способна ту преживјети и даље се размножавати (IUCN, 2000). Идентификоване инвазивне врсте у пројектном подручју приказане су у доњој табели.

Табела 2.1.7.1.7. Идентификоване инвазивне биљне врсте у пројектном подручју

Стручни назив	Домаћи назив	Породица	Поријекло	Локалитет
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	Багрем	Fabaceae	Сјеверна Америка	Дуж ријеке Дрине – појединачна стабла око локације за изградњу бране и поред главних саобраћајница
<i>Erigeron annuus</i> L.	Красолика	Asteraceae	Сјеверна Америка	Прати рудерална станишта, пронађена дуж путева на више локалитета као и на запуштеном земљишту
<i>Vinca minor</i> L.	Зимзелен	Аросунасеае	Медитеран	Један локалитет уз антропогена насеља у мјесту Дунићи



Слика 2.1.7.1.11. *Erigeron annuus* L. – Красолика



Слика 2.1.7.1.12. *Vinca minor* L. - Зимзелен

2.1.7.2 Фауна

Бескичмењаци

Бескичмењаци представљају најбројнију и најразноврснију групу унутар живог свијета, како на глобалном, регионалном, тако и на локалном нивоу. Различите врсте бескичмењака чине окосницу биодиверзитета босанскохерцеговачке фауне, док са друге стране, управо бескичмењаци представљају и најслабије истражене организме.

Фауна бескичмењака на пројектном подручју није истражена. Истраживања фауне у околним подручјима спровели су следећи истраживачи: Дрешковић и сар. (2011) дају податке о инсектима из мреже Natura 2000 у Босни и Херцеговини. Георгијевић (1974) даје податке о ентомофауни шума Босне и Херцеговине. Лело (2007), Лело и сар. (2011), Płóciennik и сар. (2007) пружају податке о лептирима за шире подручје. Микшић (1953, 1967, 1970, 1980) даје податке о ентомофауни и фауни Orthoptera за шире подручје. Група аутора (1974) пружа податке о шумској ентомофауни у околним подручјима. Кулијер и Миљевић (2017) пружају податке о фауни Odonata Националног парка Сутјеска. Кулијер и Миљевић (2017) објавили су рад о сапроксилним бубама Националног парка Сутјеска.

Теренска истраживања врста бескичмењака класе Arachnida и Insecta

Подручје истраживања

Истраживање је проведено на 16 локација унутар појаса ширине до 500 m око ријеке Дрине, у дужини од око 12, 5 km, тј. од саставака ријека Пиве и Таре до преградног профила (11,5 km) и низводно од преградног профила 1 km. Зона утицаја пројекта дуж тока ријеке Дрине и гравитирајућих дренажних вода укључује:

- Директна зона (0-1000 m од бране): Подручје може бити погођено потенцијалним утицајима као што су пораст нивоа воде, промјене температуре воде, флукуације нивоа и ерозија обала.
- Индиректна зона (1000-2000 m): Подручје с мање израженим утицајима, укључујући промјене температуре воде, флукуацијама нивоа и ерозијом обала.
- Шира зона (изван 2000 m до 11,5 km): Подручје с мањим утицајима, углавном повезаним хидродинамичким промјенама.

Зоне утицаја пројекта у обалном дијелу:

- Директна зона (0-100 m од обала ријеке): Подручје може бити погођено порастом нивоа воде, губитком станишта и ерозијом обала.
- Индиректна зона (100-200 m): Подручје с мање израженим негативним утицајима, укључује дјелимичну фрагментацију станишта, микроклиматске промјене и ерозија обала.
- Шира зона (изван 200 m до 500 m): Подручје с мањим утицајима, углавном повезаним микроклиматским промјенама.

Истраживања су рађена у прољеће, љето и јесен у сљедећем периоду:

- 27.09 до 29.09. 2024. године
- 23.04. до 25.04.2025. године
- 08.05. до 10.05.2025. године
- 25.06 до 29.06.2025. године.

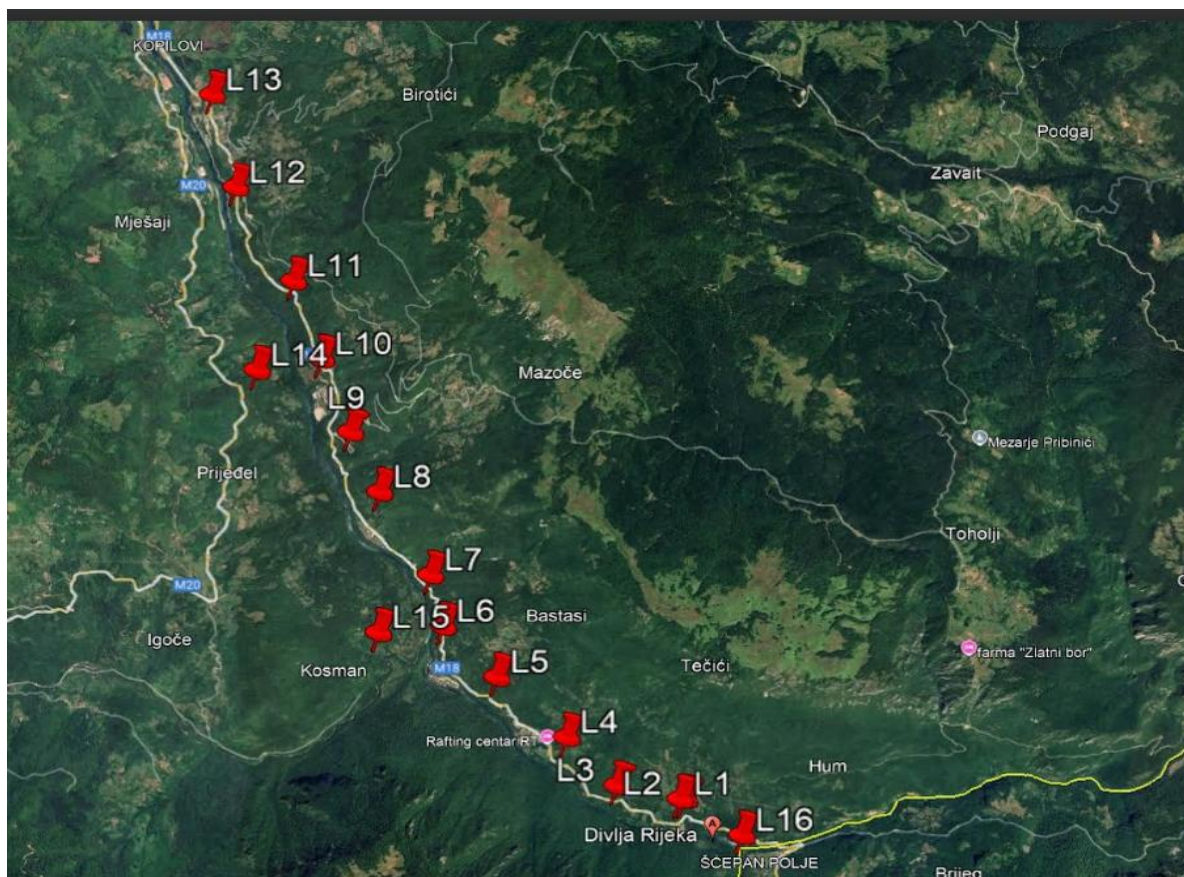
Зимски период није обухваћен истраживањима због сезонске неприступности бескичмењака на терену.

Карактеристике истражених локалитета приказане су у табели 2.1.7.2.1.

Табела 2.1.7.2.1. Истражени локалитети

Ознака локације	Координате	Надморска висина	Тип станишта
L1	43°21' 08"N 18°49'48"E	488 m	Шума
L2	43°21'08"N 18°49'50"E	504 m	Ливада
L3	43°21'14"N 18°49'15"E	467 m	Шума
L4	43°21'35"N 18°48'49"E	510 m	Ливада
L5	43°22'01"N 18°48'13"E	502 m	Шума
L6	43°22'23"N 18°47'45"E	472 m	Ливада
L7	43°22'45"N 18°47'39"E	448 m	Шума
L8	43°23'21"N 18°47'13"E	512 m	Ливада
L9	43°23'47"N 18°46'58"E	516 m	Шума
L10	43°24'19"N 18°46'43"E	479 m	Ливада
L11	43°24'53"N 18°46'29"E	510 m	Шума
L12	43°25'35"N 18°45'58"E	452 m	Шума
L13	43°26'16"N 18°45'46"E	449 m	Ливада

Ознака локације	Координате	Надморска висина	Тип станишта
L14	43°24'14"N 18°46'10"E	665 m	Шума
L15	43°22'21"N 18°47'11"E	508 m	Шума
L16	43°20'52"N 18°50'20"E	454 m	Шума



Слика 2.1.7.2.1. Мапа истражених локалитета

Методологија истраживања

Током узорковања копнених бескичмењака примјењена је еколошка и ентомолошка методологија у складу са карактеристикама групе. За активно сакупљање коришћена је ентомолошка мрежа (промјер 30 cm, мрежа 0.5 mm), затим тзв. техника „кошење“ уз коришћење модификоване ентомолошка мрежа (50x50 cm, мрежа 0.3 mm).

Поред активног узорковања на истраженим локалитетима су коришћене замке: „Windows“ замке (1 по локацији, 50x50 cm, етилен гликол као конзерванс), свјетлосне замке (УВ свјетло, ноћно узорковање) и љепљиве замке (20x30 cm).

Теренска идентификација уз одговарајуће кључеве за детерминацију; неидентификоване врсте конзервиране у 75% етанолу за лабораторијску анализу.

Резултати истраживања

Истраживање фауне бескичмењака спроведено је на 16 локалитет са различитим станишним типовима. Евидентирано је 50 таксона бескичмењака, од којих је 11 конзервационо значајно према међународним и националним критеријумима. Списак идентификованих врста са конзервационим статусом, станишним типом, локалитетом дат је у доњој табели.

Табела 2.1.7.2.2. Преглед идентификованих врста бескичмењака класе **Arachnida** и **Insecta**

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Станиште у којем је врста нађена на подручју истраживања	Локација
			ЦЛ РС	СЗ и ЗВ	IUCN	ДС	БК		
Класа: Arachnida (пауколики зглавкари)									
Ред: Scorpiones (шкорпиони)									
Фамилија: Euscorpiidae									
1.	<i>Euscorpius carpathicus</i> (Linnaeus, 1767)		+	-	-	-	-	Шума	L1, L3, L5, L7, L15, L16
2.	<i>Euscorpius italicus</i> (Herbst, 1800)		+	-	-	-	-	Шума	L1, L14, L16
Класа: Insecta									
Ред: Coleoptera (тврдокрилци)									
Фамилија: Cerambycidae									
3.	<i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758	Храстова стражибуба	+	-	VU	II и IV		Шума	L1, L3, L5, L7, L11, L12, L13, L14, L15, L16
4.	<i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758)	Алпска стражибуба	+	СЗ	VU	II и IV		Шума	L1, L3, L5, L7, L11, L12,
Фамилија: Lucanidae									
5.	<i>Dorcus parallelipedus</i> (Linnaeus, 1758)	Рогач трулежар	+	ЗВ	-	-	-	Шума	L1, L3, L5, L7, L11, L14, L15, L16
6.	<i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	Јеленак	+	ЗВ	NT	II и IV		Шума	L1, L3, L5, L7, L11, L12, L13, L14, L15, L16
Фамилија: Coccinellidae									
7.	<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	Бубамара	+	-	-	-	-	Шума, ливада	L1, L3, L5, L11, L12, L16
8.	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	Седмотачка ста бубамара	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L1, L3, L5, L7, L16
9.	<i>Coccinella undecimpunctata</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	Ивица шуме, ливада	L12, L13
10.	<i>Halyzia sedecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	Ливада	L1, L15, L16
11.	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	-	-	-	-	-	-	Ливада	L1, L5, L7, L12, L15, L16
12.	<i>Harmonia quadripunctata</i>	-	-	-	-	-	-	Ливада	L1, L5, L14, L15

Ред.	Стручни назив	Домаћи	Статус очуваности					Станиште	Локација
	(Pontopiddian, 1763)								
13.	<i>Exochomus quadripustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	Шума	L1
14.	<i>Calvia decemguttata</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L12
15.	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	Ливада	L7, L11, L15, L16
16.	<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)	-	-	-	-	-	-	Ливада	L1, L7, L12
17.	<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	Ливада	L16
18.	<i>Nephus quadrimaculatus</i> (Herbst, 1783)	-	-	-	-	-	-	Шума	L11
19.	<i>Brumus quadripustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L1, L7, L11, L18, L8, L13
20.	<i>Rhizobius litura</i> (Fabricius, 1787)	-	-	-	-	-	-	Шума	L1, L12, L13
21.	<i>Scymnus punctilum</i> Weise, 1891	-	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L1, L3, L5, L10, L13
Фамилија: Cerambycidae (стрижибубе)									
22.	<i>Acanthocinus</i> spp.	-	-	-	-	-	-	Шума	L1
23.	<i>Pogonocherus</i> spp.	-	-	-	-	-	-	Шума	L1, L16
24.	<i>Callidum</i> spp.	-	-	-	-	-	-	Шума	L16
25.	<i>Morimus asper funereus</i> (Mulsant, 1863)	Букова стражибуба	+	ЗВ	VU	II и IV		Шума	L15, L16
Фамилија: Curculionidae (пипе)									
26.	<i>Ips</i> spp.	-	-	-	-	-	-	Шума	L16
27.	<i>Pissodes</i> spp.	-	-	-	-	-	-	Шума	L12
28.	<i>Rhinoncus pericarpus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	Шума	L1, L3, L5, L13, L14, L15
29.	<i>Balcanomias noesskei</i> (Apfelbeck, 1911)	-	-	-	-	-	-	Шума	L7
30.	<i>Leiosoma oblongulum</i> Boheman, 1842	-	-	-	-	-	-	Шума	L7, L11, L13
Фамилија: Scarabaeidae (котрљани)									
31.	<i>Oryctes nasicornis</i> (Linnaeus, 1758)	Носорожац	-	-	-	-	-	Шума	L1, L3, L5, L7, L11, L12, L13, L14, L15, L16
Ред: Mantodea (богомолке)									
Фамилија: Mantidae									
32.	<i>Mantis religiosa</i> (Linnaeus, 1758)	Богомољка	+	-	-	-	-	Ливада	L6
Ред: Neuroptera (мрежокрилци)									
Фамилија: Myrmeleontidae									
33.	<i>Myrmeleon formicarius</i> Linnaeus, 1767	Мрављи лав	+	-	-	-	-	Ливада	L8, L10

Ред.	Стручни назив	Домаћи	Статус очуваности					Станиште	Локација
Ред: Orthoptera (правокрилци)									
Фамилија: Tettigoniidae (коњици)									
34.	<i>Ephippiger discoidalis</i> (Fieber, 1853) (<i>Dinarippiger discoidalis</i> (Fieber, 1853))		+	-	-	-	-	Ливада	L6
35.	<i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Жучни скакавац	-	-	-	-	-	Ливада	L6
36.	<i>Sepiana sepium</i> (Yersin, 1854)	Жбунасти скакавац	-	-	-	-	-	Ливада	L8
Фамилија: Acrididae (краткорози скакавци)									
37.	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	Браон скакавац	-	-	-	-	-	Ливада	L8, L13
38.	<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	Зелени ливадски скакавац	-	-	-	-	-	Ливада	L2, L4
Ред: Hymenoptera (опнокрилци)									
Фамилија: Apidae (пчеле)									
39.	<i>Bombus campestris</i> (Panzer, 1801)	Ливадски бумбар	-	-	-	-	-	Ливада	L2, L4, L6, L8, L10, L13
Фамилија: Vespidae (осе)									
40.	<i>Vespa crabro</i> Linnaeus, 1758	Европски стршљен	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L5, L18, L16
41.	<i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793)	Њемачка оса	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L5, L7, L2, L4, L6, L12, L16
42.	<i>Polistes</i> spp.		-	-	-	-	-	Ливада	L2, L4, L6, L8, L10, L13
Фамилија: Formicidae (мрави)									
43.	<i>Camponotus vagus</i> (Scopoli, 1763)	Велики црни мрав	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L1, L15, L16, L2, L13
44.	<i>Crematogaster schmidtii</i> (Mayr, 1853)	Шмитов мрав	-	-	-	-	-	Ливада	L1, L3, L5, L7, L11, L12, L13, L14, L15, L16
45.	<i>Formica fusca</i> Linnaeus, 1758	Обични црни мрав	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L1
46.	<i>Formica rufa</i> Linnaeus, 1761	Црвена мравља	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L9
47.	<i>Lasius flavus</i> (Fabricius, 1782)	Жути ливадски мрав	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L1, L3, L5
48.	<i>Lasius lasioides</i> (Emery, 1869)	Мали црни мрав	-	-	-	-	-	Шума, ливада	L1, L3, L5, L7
49.	<i>Lasius paralienus</i> Seifert, 1992		-	-	-	-	-	Шума, ливада	L16
50.	<i>Myrmica</i> spp.	Мрављаче	-	-	-	-	-	Шума	L5, L7, L16

Легенда: ЦЛ РС- Уредба о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“ бр. 124/12) ; СЗ и ЗВ - Уредба о строго заштићеним и заштићеним дивљим

врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20; СЗ-строго заштићене врсте; ЗВ-заштићене врсте; ДС - Директива 92/43/ЕЕЗ од 21. маја 1992 године о очувању природних станишта и дивље фауне и флоре ; БН- Конвенција о заштити европских дивљих врста и станишта (Бернска конвенција); VU – Vulnerable-рањива (IUCN EU); NT-Near Threatened -готово угрожена (IUCN EU)

На основу теренских истраживања у подручју пројекта забиљежено је 11 конзервационо значајних таксона бескичмењака, укључујући, два таксона шкорпиона и 9 врста инсеката. На истраживаном подручју присутне су заштићене врсте *Cerambyx cerdo*, *Morimus asper funereus*, *Rosalia alpina* и *Lucanus cervus*, које имају висок конзервациони значај, јер су наведене у Анексу II и Анексу IV Директиве о стаништима (92/43/ЕЕЗ),

Према Европској IUCN Црвеној листи (IUCN/EU), нема врста у категорији LC (мало забрињавајуће); у категорији NT (близу угрожености) је *Lucanus cervus*, а у категорији VU (рањиво) је *Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina*, *Morimus asper funereus*.

Према Црвеној листи Републике Српске (RS IUCN), забиљежено је 11 таксона бескичмењака; *Euscorpius carpathicus*, *Euscorpius italicus*, *Cerambyx cerdo*, *Dorcus parallelipedus*, *Lucanus cervus*, *Adalia bipunctata*, *Mantis religiosa*, *Myrmeleon formicarius*, *Ephippiger discoidalis*, *Rosalia alpina*, *Morimus asper funereus*.

Према Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр. 65/20) присутна је строго заштићена врста *Rosalia alpina* и три заштићене врсте: *Lucanus cervus*, *Dorcus parallelipedus* и *Morimus asper funereus*.

Теренска истраживања лептира (Lepidoptera)

Подручје предвиђено за изградњу хидроцентрале Бук Бијела није раније истраживано, те не постоје литературни подаци. Међутим, лептири су истраживани на ширем подручју регије, у подручју националних паркова Сутјеска и Дурмитор. Комплетно подручје у зони изградње хидроцентрале „Бук Бијела“ је комбинација различитих микростаништа од поплавних шума са врбама и јохама, алувијалних и антропогених ливада, брдских ливада, пашњака, воћњака, зараслих и запуштених терена, рубова шума магистрални и приступних путева.

Истраживања су рађена у прољетном, љетном и јесењем периоду када је активност лептира највећа.

Период истраживања:

- 20.5. до 1.6.2024. године
- 11.10. до 12.10.2024. године
- 14.4. до 17.4.2025. године
- 25.06 до 29.06.2025. године.

Методологија истраживања

Кориштена је метода трансекта, што значи да је материјал сакупљан дуж ријечног тока у зони предвиђеној за градњу поменуте хидроцентрале и зони будуће акумулације.

Трансекти и станишта

- I тачка: подручје од жељезног моста па низводно око 2 km, станишта око ријеке (ријечна обала, поплавна вегетација), путеви, околна вегетација, 43°25'29"N, 18°45'58"E, 435 mnm
- II тачка: ливаде и пашњаци око сепарације, рубови шума и шибљаци, путеви, рубови шума. 43°22'.20"N, 18°47'55"E, 539 mnm
- III тачка: обала Дрине, поплавна вегетација, ливаде у камповима, приступни путеви, рубови шуме 43°14'.47"N, 18°47'49"E, 449 mnm
- IV тачка: лијева обала Дрине, на улазу у зону градње, код чуварске кућице (мјесто постављања опреме за ноћне лептире) 43°25'39"N, 18°45'39"E, 527 mnm

- V тачка: лијева обала Дрине, непосредно испод ушћа Сутјеске у Дрину, станиште је углавном ливадско пашњачког типа, са рубном жбунастом вегетацијом, затим приступни пут и рубом шуме, те обала Дрине.



Слика 2.1.7.2.2. Станиште према жељезном мосту



Слика 2.1.7.2.4. Поплавне шуме и обала ријеке



Слика 2.1.7.2.3. Пашњаци и ливаде у близини кампа



Слика 2.1.7.2.5. Жељезни мост



Слика 2.1.7.2.6. Ливаде непосредно испод ушћа Сутјеске



Већина лептира детерминисана је на лицу мјеста на терену, хватањем ентомолошком мрежом, фотографисањем или једноставним посматрањем, јединке које су захтијевале додатну обраду су усмрћене, спаковане у ковертице од паус папира, на којима су наведени релевантни подаци о локалитету, станишту и датуму узорковања. Само неке једнике су захтијевале провјеру на основу препарације гениталног апарата. У ту сврху кориштена је бинокуларна лупа, предметна и покривна стакла серије алкохола, ксилол и канада балзам.

За детерминацију су кориштени кључеви, књиге и адекватни, провјерени сајтови: Дневни лептири Србије (Поповић, 2011), Collins butterfly guide, (Tolman, 2008), Дневни лептири Босне и

Херцеговине (Лело, 2008), Male genitalia of butterflies on Balcan peninsula (Јакшић, 1998), <http://www.habiprot.org.rs/Alciphron/index.html>, <https://lepiforum.org/wiki/page/Bestimmungshilfe>, Moths and Butterflies of Europe and North Africa (www.leps.it), Ноћни лептири Власине (Husarik, A., Hric, B., Tot, I. 2019) HabiProt, Moths 1 (Hriz, B, Đurić, M) HabiProt, Одабрана подручја за дневне лептире Србије (Јакшић, Р. 2008), Biologer.ba.

Лептири су хватани ентомолошким мрежама, фотографисани Canon камером са 100 mm ф 2,8 масро објективом (Canon 6 d, и Canon 2000d), те одговарајућим наставцима за макрофотографију.

Ноћни лептири су проучавани на супротној страни ријеке код улаза у зону будуће хидроцентрале, код чуварске куће. На том локалитету постављена је опрема за ноћно проучавање лептира.

Кориштено је бијело платно димензија 3 x 2 m, те Hg сијалице од 160 W и 100 W. За снимање је кориштен Canon апарат 6d, те објектив 100 mm ф 2,8 масро, уз предлећа, close up, те ринг блиц (кориштене су следеће поставке: бленда 14, iso 200, експозиција 80). Неки лептири који су захтијевали детаљнију провјеру су узорковани и спремљени за додатне провјере. За детерминацију је кориштена бинокуларна лупа, код неких врста и генитална препарација мужјака.



Слика 2.1.7.2.7. Свјетлосна клопка за ноћне лептире



Слика 2.1.7.2.8. Хватање јединки и детерминација

Резултати истраживања

У току истраживања идентификовано је 74 врста дневних лептира и 216 врста ноћних лептира. Према европској Црвеној листи IUCN, 70 идентификоване врсте дневних лептира су у категорији LC (најмање забрињавајуће), 3 врсте лептира је NT (скоро угрожена) и једна врста VU (осјељива). Једна врста лептира *Parnassius mnemosyne* се налази на Прилогу IV Директиве о стаништима. Нису идентификоване врсте лептире који су заштићене на нивоу Републике Српске. Према Бернској конвенцији, од наведених врста лептира конзервацијски статус има само *Parnassius mnemosyne*, која је сврстана у Анекс II (строго заштићене врсте). Нити једна од идентификованих врста ноћних лептира нема заштиту на националном и међународном нивоу.

У табелама 2.1.7.2.3 и 2.1.7.2.4 дат је преглед идентификованих врста дневних и ноћних лептира на пројектном подручју.

Табела 2.1.7.2.3. Преглед идентификованих врста дневних лептира на пројектном подручју

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
			ЦЛ РС	СЗ и ЗВ	IUCN	ДС	БК	

Ред.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
Фамилија: HESPERIIDAE								
1.	<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus 1758)	Тамни скелар	-	-	LC	-		На путу, на блату и пијеску уз само обалу Дрине, у зони кампа, на ливади око сепарације шљунка, на приступном путу.
2.	<i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771)	Карирани ливадар	-	-	LC	-		На ливадама око сепарације
3.	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	Риђи скелар	-	-	LC	-		На путу и вегетацију уз пут према жељезном мосту
4.	<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)	Слезов пиргавац	-	-	LC	-	-	На путу и вегетацију уз пут према жељезном мосту
5.	<i>Pyrgus alveus</i> (Huber, 1803)	Горски пиргавац	-	-	LC	-	-	У близини рафтинг кампа
6.	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Танкоруби ливадар	-	-	LC	-	-	На свим ливадским стаништима
7.	<i>Thylmelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	Дебелоруби ливадар	-	-	LC	-	-	На ливадама око сепарације
8.	<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)	Слезов скелар	-	-	LC	-	-	На влажном пијеску обала Дрине у близини кампа
9.	<i>Carterocephalus palemon</i> (Pallas, 1771)	Шарени ливадар	-	-	LC	-	-	Жбунаста вегетација, рубни дио око шуме
10.	<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	Тачкасти скелар	-	-	LC	-	-	На ливадама око сепарације
11.	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	Шарени дебелоглавац	-	-	LC	-	-	На локалитету Челиково Поље, на високој вегетацији око потока у непосредној

Ред.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
								близини сепарације
Фамилија: PAPILIONIDAE								
12.	<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	Мнемозина	-	-	NT	Прилог IV	Прилог II	Веgetација уз пут изнад магистрално г пута
13.	<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Пругасти једрилац	-	-	LC	-	-	На влажном пијеску и земљи уз обалу Дрине
Фамилија: PIERIDAE								
14.	<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	Обични млинар	-	-	LC	-	-	На свим стаништима и тачкама истраживани х локалитета
15.	<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	Глоговац	-	-	LC	-	-	На свим стаништима, посебно на високим биљкама и грмовима
16.	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Велики купусар	-	-	LC	-	-	На ливадским стаништима и код рафтинг кампа на ливадама
17.	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Мали купусар	-	-	LC	-	-	На свим стаништима, посебно на веgetацији уз пут и на отвореним ливадама
18.	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Жиличасти купусар	-	-	LC	-	-	Ливаде око рафтинг кампа и око сепарације
19.	<i>Pieris mannii</i> (Mayer, 1851)	Далматински купусар	-	-	LC	-	-	На ливадским стаништима и рубу веgetације
20.	<i>Pieris ergane</i> (Geyer 1828)	Планински купусар	-	-	LC	-	-	На веgetацији и жбуњу уз ријеку Дрину
21.	<i>Colias croceus</i> (Geofroy in Fourcroy, 1785)	Златни жутаћ или шафрановац	-	-	LC	-	-	На ливадским стаништима око сепарације,

Ред.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
								на ливадама око рафтинг кампа
22.	<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	Равничарски жутаћ	-	-	LC	-	-	Близу рафтинг кампа на ливадама око камп кућица
23.	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Лимуновац	-	-	LC	-	-	На свим стаништима
24.	<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Зорица	-	-	LC	-	-	Око железног моста и приступних путева, на ливади, око рубне жбунасте вегетације и на рубовима шума, и поплавним шумама уз саму ријеку, изузетно бројна, присутна оба пола
Фамилија: RIODINIDAE								
25.	<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	Пегавац или смеђи пегавац	-	-	LC	-	-	На вегетацији уз пут према железном мосту
Фамилија: LYCAENIDAE								
26.	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Мали дукат	-	-	LC	-	-	На ливадама око кампа, на ливадама и камењарима око сепарације, затим на путу према железном мосту
27.	<i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	Ватрени дукат ¹	-	-	LC	-	-	На ливадама око магистрално г пута Фоча-

Ред.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
								Никшић
28.	<i>Lycaena alciphron</i> (Rottembrug, 1775)	Бакренац	-	-	LC	-	-	На локалитету Копилови на високој вегетацији
29.	<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	Смарагдни репка	-	-	LC	-	-	На путу према жељезном мосту
30.	<i>Satyrrium acaciae</i> (Fabricius, 1787)	Мали репка	-	-	LC	-	-	На путу према жељезном мосту
31.	<i>Satyrrium spini</i> (Denis & Schiffermuller 1775)	Плавооки репка	-	-	LC	-	-	Забилежена на жбунастој вегетацији у близини сепарације
32.	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Обрубљени плавац	-	-	LC	-	-	Често у групама на влажном пијеску и земљи
33.	<i>Scolintatides orion</i> (Pallas, 1771)	Жедњаков плавац	-	-	NT	-	-	На вегетацији уз ријеку према жељезном мосту
34.	<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	Стооки плавац	-	-	LC	-	-	На влажном пијеску, земљи и на ливадама
35.	<i>Plebejus argyrognomon</i> (Bergstrasser, 1779)	Блистави плавац	-	-	LC	-	-	На ливадама око сепарације
36.	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermuller 1775)	Развигор	-	-	LC	-	-	Око кампа на ливадама
37.	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Обични плавац	-	-	LC	-	-	На свим стаништима
38.	<i>Polyommatus bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	Рецкави плавац	-	-	LC	-	-	На ливадама око сепарације
39.	<i>Polyommatus coridon</i> (Poda, 1761)	Сребрнасти плавац	-	-	LC	-	-	Ливада око сепарације
40.	<i>Polyommatus daphnis</i> (Denis & Schiffermuller, 1775)	Крзави плавац	-	-	LC	-	-	На локалитету Копилово, пут и рубна вегетација према жељезном мосту
41.	<i>Cupido minimus</i>	Малени плавац	-	-	LC	-	-	На

Ред.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
	(Fuessly, 1775)							различитим стаништима
42.	<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottembrug, 1775)	Византијски плавац	-	-	LC	-	-	На ливадама око сепарације
43.	<i>Leptotes pirithous</i> (Linnaeus, 1767)	Краткорепи селац	-	-	LC	-	-	У зони кампа на ливада између кућица
44.	<i>Pseudophilotes vicrama</i> (Moore, 1865)	Душичин плавац	-	-	LC	-	-	На локалитету Челиково Поље, на вегетацији у близини потока
Фамилија: NYMPHALIDAE								
45.	<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	Обична седефица	-	-	LC	-	-	На више станишта, са доминацијом на вегетацији уз путеве
46.	<i>Argynnis adippe</i> (Denis & Schiffermuller, 1775)	Црвеноока седефица	-	-	LC	-	-	На вегетацији према жељезном мосту
47.	<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	Зелена седефица	-	-	LC	-	-	На вегетацију уз пут према жељезном мосту
48.	<i>Argynnis niobe</i> (Linnaeus, 1758)	Тачкаста седефица	-	-	LC	-	-	На вегетацију уз пут према жељезном мосту
49.	<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	Сребрна седефица	-	-	LC	-	-	На локалитету око кампова
50.	<i>Brenthis daphne</i> (Denis & Schiffermuller, 1775)	Карирана седефица	-	-	LC	-	-	На ливадама око сепарације и око кампова
51.	<i>Brintesia circe</i> (Fabricius, 1775)	Клинаста скривалица	-	-	LC	-	-	На локалитету Челиково Поље, око потока, сепарације, на рубу шуме и око жбунсте вегетације.

Ред.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
52.	<i>Boloria euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)	Пролећна болорија	-	-	LC	-	-	На улазу у зону градње хидроцентра ле
53.	<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Бело оцило	-	-	LC	-	-	На рубовима шуме и на биљкама уз ријеку
54.	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Црвени адмирал	-	-	LC	-	-	На путу према жељезном мосту, око сепарације и око кампова
55.	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Чкаљевац	-	-	LC	-	-	На ливадама око сепарације и око кампа
56.	<i>Aglai io</i> (Linnaeus, 1758)	Дневни пауновац	-	-	LC	-	-	На путу ка жељезном мосту, ливаде око сепарације
57.	<i>Melitaea trivia</i> (Denis & Schiffermuller, 1775)	Дивизмин шаренац	-	-	LC	-	-	На отвореним ливадама око сепарације, око кампова
58.	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)	Пламени шаренац	-	-	LC	-	-	На ливадским стаништима око сепарације
59.	<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775):	црноноси шаренац	-	-	LC	-	-	На локалитету Челиково Поље око сепарације, на отвореним ливадама, али и код жељезног моста.
60.	<i>Limenitis camilla</i> (Linnaeus, 1763)	Смеђи честарац	-	-	LC	-	-	На путу према жељезном мосту
61.	<i>Limenitis reducta</i> (Staudinger, 1901)	Плави честарац	-	-	LC	-	-	На путу према жељезном мосту
62.	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Сенкар	-	-	LC	-	-	На рубовима шума и

Ред.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
								жбунстој вегетацију уз путеве
63.	<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	Велики окаш	-	-	LC	-	-	На конструкцији жељезног моста
64.	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Обична нимфа	-	-	LC	-	-	На ливадским стаништима око сепарације и око кампова
65.	<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1758)	Бисерна нимфа	-	-	VU	-	-	На ливадама око сепарације и око кампа
66.	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Обични смеђаш	-	-	LC	-	-	На већини ливадских станишта и рубној жбунастој вегетацији око сепарације и на ливадама око кампова
67.	<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)	Шумска скривалица	-	-	NT	-	-	На путу према жељезном мосту
68.	<i>Erebia ligea</i> (Linnaeus, 1758)	Црвена еребија	-	-	LC	-	-	На ливадама око сепарације
69.	<i>Erebia aethiops</i> (Esper, 1777)	Танкоруба еребија	-	-	LC	-	-	На путевима уз руб шуме и жбунасте вегетације
70.	<i>Erebia medusa</i> (Denis & Schiffermuller, 1775)	Еребија медуза	-	-	LC	-	-	На путу према жељезном мосту
71.	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Шаховничар	-	-	LC	-	-	На отвореним ливадама око сепарације и око кампова
72.	<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermuller, 1775)	Мала модра прељевица	-	-	LC	-	-	На локалитету Копилови, на плажи, на самој обали ријеке Дрине.

Ред.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
73.	<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)	Ткачева болорија	-	-	LC	-	-	На рубу шуме Челиковог Поља.
74.	<i>Fabriciana niobe</i> (Linnaeus, 1758)	Тачкаста седефица	-	-	LC	-	-	На локалитету Копилови, на рубној вегетацији пута који води ка жељезном мосту

Легенда: ЦЛ РС- Уредба о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“ бр. 124/12) ; СЗ и ЗВ - Уредба о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20; СЗ-строго заштићене врсте; ЗВ-заштићене врсте; ДС - Директива 92/43/ЕЕЗ од 21. маја 1992 године о очувању природних станишта и дивље фауне и флоре; БН- Конвенција о заштити европских дивљих врста и станишта (Бернска конвенција); LC – Least concern- најмање забрињавајућа (IUCN EU); VU – Vulnerable-рањива (IUCN EU); NT-Near Threatened -готово угрожена (IUCN EU)

Табела 2.1.7.2.4. Преглед идентификованих врста ноћних лептира у пројектном подручју

Ред. бр.	Стручни назив
Фамилија: Gracillariidae	
1.	<i>Caloptilia alchimiella</i> (Scopoli, 1763)
Фамилија: Yponomeutidae	
2.	<i>Yponomeuta irrorella</i> (Hübner, 1796)
3.	<i>Yponomeuta plumbella</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
Фамилија: Plutellidae	
4.	<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758)
5.	<i>Pyrausta aurata</i> (Scopoli, 1763)
6.	<i>Dolicharthria punctalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
7.	<i>Palpita vitrealis</i> (Rossi, 1794)
8.	<i>Patania ruralis</i> (Scopoli, 1763)
9.	<i>Ostrinia nubilalis</i> (Hubner, 1796)
10.	<i>Sitochroa verticalis</i> (Linnaeus, 1758)
11.	<i>Pediasia contaminella</i> (Hübner, 1796)
12.	<i>Chrysocrambus linetella</i> (Fabricius, 1781)
13.	<i>Metacrambus carectellus</i> (Zeller, 1847)
14.	<i>Metasia ophialis</i> (Treitschke, 1829)
15.	<i>Chrysoteuchia culmella</i> (Linnaeus, 1758)
Фамилија: Peleopodidae	
16.	<i>Carcina quercana</i> (Fabricius, 1775)
Фамилија: Gelechiidae	
17.	<i>Mirificarma eburnella</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775).
Фамилија: Pterophoridae	
18.	<i>Pterophorus pentadactyla</i> (Linnaeus, 1758)
19.	<i>Cnaemidophorus rhododactyla</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
20.	<i>Emmelina monodactyla</i> (Linnaeus, 1758)
Фамилија: Tortricidae	

Ред. бр.	Стручни назив
21.	<i>Cnephasia communana</i> Herrich-Schäffer, [1851]
22.	<i>Orthosia gothica</i> (Linnaeus, 1758)
23.	<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)
24.	<i>Endothenia nigricostana</i> (Haworth, 1811)
25.	<i>Endothenia quadrimaculana</i> (Haworth, 1811)
26.	<i>Bactra lancealana</i> (Hübner, [1799])
27.	<i>Celypha striana</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
28.	<i>Celypha lacunana</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
29.	<i>Celypha rivulana</i> (Scopoli, 1763)
30.	<i>Notocelia cynosbatella</i> (Linnaeus, 1758)
31.	<i>Notocelia uddmanniana</i> (Linnaeus, 1758)
32.	<i>Epiblema foenella</i> (Linnaeus, 1758)
33.	<i>Eucosma albidulana</i> (Herrich-Schäffer, [1851])
34.	<i>Neocochylis salebrana</i> (Mann, 1862)
35.	<i>Pandemis dumetana</i> (Treitschke, 1835)
36.	<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758)
37.	<i>Agapeta zoegana</i> (Linnaeus, 1767): 20.6.2024.
38.	<i>Agapeta hamana</i> (Linnaeus, 1758)
39.	<i>Fulvoclysia nerminae</i> (Koçak, 1982)
40.	<i>Archips podana</i> (Scopoli, 1763)
41.	<i>Pandemis heparana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
42.	<i>Pandemis dumetana</i> (Treitschke, 1835)
43.	<i>Acleris forsskalleana</i> (Linnaeus 1758)
44.	<i>Epagoge grotiana</i> (Fabricius, 1781)
Фамилија: Zygaenidae	
45.	<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)
46.	<i>Zygaena carniolica</i> (Scopoli, 1763)
47.	<i>Zygaena ephialtes</i> (Linnaeus, 1767)
48.	<i>Jordanita globulariae</i> (Hübner, 1793)
Фамилија: Pyralidae	
49.	<i>Oncocera semirubella</i> (Scopoli, 1763)
50.	<i>Ematheudes punctella</i> (Treitschke, 1833)
51.	<i>Hypsopygia costalis</i> (Fabricius, 1775)
52.	<i>Hypsopygia glaucinalis</i> (Linnaeus, 1758)
53.	<i>Pyralis farinalis</i> (Linnaeus, 1758)
54.	<i>Endotricha flammealis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
55.	<i>Nomophila noctuella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
56.	<i>Aphomia sociella</i> (Linnaeus 1758)
Фамилија: Crambidae	
57.	<i>Patania ruralis</i> (Scopoli, 1763)
58.	<i>Udea ferrugalis</i> (Hübner, 1796)
59.	<i>Ostrinia nubilalis</i> (Hübner, 1796)
60.	<i>Anania hortulata</i> (Linnaeus, 1758)
61.	<i>Pyrausta aurata</i> (Scopoli, 1763)
62.	<i>Pyrausta purpuralis</i> (Linnaeus, 1758)
63.	<i>Chrysoteuchia culmella</i> (Linnaeus, 1758)
64.	<i>Crambus lathoniellus</i> (Zincken, 1817)
65.	<i>Pediasia contaminella</i> (Hübner, 1796)

Ред. бр.	Стручни назив
66.	<i>Catoptria falsella</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
67.	<i>Pyrausta despicata</i> (Scopoli, 1763)
Фамилија: Sphingidae	
68.	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)
69.	<i>Agrius convolvuli</i> (Linnaeus, 1758)
Фамилија: Geometridae	
70.	<i>Cyclophora annularia</i> (Fabricius, 1775)
71.	<i>Cyclophora quercimontaria</i> (Bastelberger, 1897)
72.	<i>Idaea politaria</i> (Hübner, [1799])
73.	<i>Idaea aversata</i> (Linnaeus, 1758)
74.	<i>Idaea degeneraria</i> (Hübner, [1799])
75.	<i>Idaea muricata</i> (Hufnagel, 1767)
76.	<i>Rhodometra sacraria</i> (Linnaeus, 1767)
77.	<i>Scopula immorata</i> (Linnaeus, 1758)
78.	<i>Scopula immutata</i> (Linnaeus, 1758)
79.	<i>Scopula ornata</i> (Scopoli, 1763)
80.	<i>Scopula virgulata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
81.	<i>Scopula rubiginata</i> (Hufnagel, 1767)
82.	<i>Scopula nigropunctata</i> (Hufnagel, 1767)
83.	<i>Scopula subpunctaria</i> (Herrich-Schäffer, 1847)
84.	<i>Timandra comae</i> (Schmidt, 1931)
85.	<i>Rhodostrophia vibicaria</i> (Clerck, 1759)
86.	<i>Cosmorhoe ocellata</i> (Linnaeus, 1758)
87.	<i>Camptogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)
88.	<i>Catarhoe cuculata</i> (Hufnagel, 1767)
89.	<i>Pseudoterpna pruinata</i> (Hufnagel, 1767)
90.	<i>Ligdia adustata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
91.	<i>Angerona prunaria</i> (Linnaeus, 1758)
92.	<i>Lomographa bimaculata</i> (Fabricius, 1775)
93.	<i>Lomographa temerata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
94.	<i>Ectropis crepuscularia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
95.	<i>Hypomecis roboraria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
96.	<i>Hypomecis punctinalis</i> (Scopoli, 1763)
97.	<i>Cabera pusaria</i> (Linnaeus, 1758)
98.	<i>Campaea margaritaria</i> (Linnaeus, 1758)
99.	<i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758)
100.	<i>Selenia tetralunaria</i> (Hufnagel, 1767)
101.	<i>Macaria alternata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
102.	<i>Cyclophora punctaria</i> (Linnaeus, 1758):
103.	<i>Anticlea derivata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
104.	<i>Ligdia adustata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
105.	<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)
106.	<i>Chloroclystis v-ata</i> (Haworth, 1809)
107.	<i>Pseudopanthera macularia</i> (Linnaeus, 1758)
108.	<i>Biston strataria</i> (Hufnagel, 1767)
109.	<i>Eupithecia abbreviate</i> (Stephens, 1831)
110.	<i>Thera variata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
111.	<i>Xanthorhoe fluctuata</i> (Linnaeus, 1758)

Ред. бр.	Стручни назив
112.	<i>Chloroclysta siterata</i> (Hufnagel, 1767)
113.	<i>Cyclophora punctaria</i> (Linnaeus, 1758)
114.	<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)
115.	<i>Chloroclystis vata</i> (Haworth, 1809)
116.	<i>Biston strataria</i> (Hufnagel, 1767)
117.	<i>Thera variata</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
118.	<i>Chloroclysta siterata</i> (Hufnagel, 1767)
119.	<i>Asthena albulata</i> (Hufnagel, 1767)
120.	<i>Chlorissa viridata</i> (Linnaeus, 1758)
121.	<i>Ligdia adustata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
122.	<i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775):
123.	<i>Ennomos erosaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
Фамилија: Erebidae	
124.	<i>Dysgonia algira</i> (Linnaeus, 1767)
125.	<i>Paracolax tristalis</i> (Fabricius, 1794)
126.	<i>Phytometra viridaria</i> (Clerck, 1759)
127.	<i>Laspeyria flexula</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
128.	<i>Rivula sericealis</i> (Scopoli, 1763)
129.	<i>Polypogon tentacularia</i> (Linnaeus, 1758)
130.	<i>Herminia tarsicrinalis</i> (Knoch, 1782)
131.	<i>Herminia tenuialis</i> (Rebel, 1899):
132.	<i>Miltochrista miniata</i> (Forster, 1771)
133.	<i>Spilosoma lubricipeda</i> (Linnaeus, 1758)
134.	<i>Phragmatobia fuliginosa</i> (Linnaeus, 1758)
135.	<i>Eilema sororcula</i> (Hufnagel, 1766)
136.	<i>Eilema complana</i> (Linnaeus, 1758)
137.	<i>Lymantria monacha</i> (Linnaeus, 1758)
138.	<i>Catocala fulminea</i> (Scopoli, 1763)
139.	<i>Zanclognatha lunalis</i> (Scopoli 1763)
140.	<i>Lithosia quadra</i> (Linnaeus, 1758)
141.	<i>Atolmis rubricollis</i> (Linnaeus, 1758)
142.	<i>Amata phegea</i> (Linnaeus, 1758)
143.	<i>Spilarctia lutea</i> (Hufnagel, 1766)
144.	<i>Callimorpha dominula</i> (Linnaeus, 1758)
145.	<i>Arctia villica</i> (Linnaeus, 1758)
146.	<i>Trisateles emortualis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
Фамилија: Nolidae	
147.	<i>Nola confusalis</i> (Herrich-Schäffer, 1847)
148.	<i>Pseudoips prasinana</i> (Linnaeus, 1758)
149.	<i>Meganola albula</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
150.	<i>Bena bicolorana</i> (Fuesslin, 1775)
Фамилија: Noctuidae	
151.	<i>Eupsilia transversa</i> Hufnagel, 1766)
152.	<i>Colocasia coryli</i> (Linnaeus, 1758)
153.	<i>Pseudeustrotia candidula</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
154.	<i>Hoplodrina ambigua</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
155.	<i>Caradrina morpheus</i> (Hufnagel, 1766)
156.	<i>Trachea atriplicis</i> (Linnaeus, 1758)

Ред. бр.	Стручни назив
157.	<i>Oligia strigilis</i> (Linnaeus, 1758)
158.	<i>Griposia aprilina</i> (Linnaeus, 1758)
159.	<i>Lacanobia oleracea</i> (Linnaeus, 1758)
160.	<i>Mythimna turca</i> (Linnaeus, 1761)
161.	<i>Mythimna ferrago</i> (Fabricius, 1787)
162.	<i>Agrotis exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)
163.	<i>Heliothis peltigera</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
164.	<i>Acontia trabealis</i> (Scopoli, 1763)
165.	<i>Aedia funesta</i> (Esper, 1786)
166.	<i>Deltote pygarga</i> (Hufnagel, 1766)
167.	<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)
168.	<i>Eucarta amethystina</i> (Hübner, [1803])
169.	<i>Allophyas oxyacanthae</i> (Linnaeus, 1758)
170.	<i>Axylia putris</i> (Linnaeus, 1761)
171.	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, [1808])
172.	<i>Ammonoconia caecimacula</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
173.	<i>Charanyca trigrammica</i> (Hufnagel, 1766)
174.	<i>Oligia strigilis</i> (Linnaeus, 1758)
175.	<i>Tiliacea aurago</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
176.	<i>Cosmia trapezina</i>
177.	<i>Acronicta rumicis</i> (Linnaeus, 1758)
178.	<i>Moma alpium</i> (Osbeck, 1778)
179.	<i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)
180.	<i>Eugnorisma depuncta</i> (Linnaeus, 1761)
181.	<i>Dypterygia scabriuscula</i> (Linnaeus, 1758)
182.	<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)
183.	<i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)
184.	<i>Callopietria juvenina</i> (Stoll, 1782)
185.	<i>Acronicta alni</i> (Linnaeus, 1767)
186.	<i>Acronicta aceris</i> (Linnaeus, 1758)
Фамилија: Drepanidae	
187.	<i>Cilix glaucata</i> (Scopoli, 1763)
188.	<i>Tethea ocularis</i> (Linnaeus, 1767)
189.	<i>Tethea or</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
190.	<i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758)
191.	<i>Habrosyne pyritoides</i> (Hufnagel, 1766)
192.	<i>Macrothylacia rubi</i> (Linnaeus, 1758)
193.	<i>Lasioampa trifoli</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)
194.	<i>Watsonalla binaria</i> (Hufnagel, 1767)
195.	<i>Drepana falcatoria</i> (Linnaeus, 1758)
Фамилија: Saturnidae	
196.	<i>Saturnia pavoniella</i> (Scopoli, 1763)
Фамилија: Notodontidae	
197.	<i>Furcula furcula</i> (Clerck, 1759)
198.	<i>Stauropus fagi</i> (Linnaeus, 1758)
199.	<i>Drymonia ruficornis</i> Hufnagel, 1766)
200.	<i>Nola confusalis</i> (Herrich-Schäffer, 1847)
201.	<i>Spatalia argentina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)

Ред. бр.	Стручни назив
202.	<i>Pterostoma palpina</i> (Clerck, 1759)
203.	<i>Notodonta dromedarius</i> (Linnaeus, 1767)
Фамилија: Lasiocampidae	
204.	<i>Gastropacha quercifolia</i> (Linnaeus, 1758)
205.	<i>Lasiocampa quercus</i> (Linnaeus, 1758)
206.	<i>Odonestis pruni</i> (Linnaeus, 1758)
207.	<i>Malacosoma neustria</i> (Linnaeus, 1758)
Фамилија: Sphingidae	
208.	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758):
209.	<i>Deilephila elpenor</i> (Linnaeus, 1758)
210.	<i>Deilephila porcellus</i> (Linnaeus, 1758)
211.	<i>Marumba quercus</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
212.	<i>Hyles livornica</i> (Esper, 1780)
Фамилија: Cossidae	
213.	<i>Zeuzera pyrina</i> (Linnaeus, 1761)
214.	<i>Cossus cossus</i> (Linnaeus, 1758)
Фамилија: Limacodidae	
215.	<i>Apoda limacodes</i> (Hufnagel, 1766)
Фамилија: Ethmiidae	
216.	<i>Ethmia quadrillella</i> (Goeze 1783)



Colias croceus



Limenitis reducta



Hamearis lucina



Argynnis paphia



Lycaena phlaeas



Scopula ornata



Pararge aegeria



Leptidea sinapis



Coenonympha pamphilus



Rhodometra sacraria



Hypomecis roboraria



Pterophorus pentadactyla



Spatalia argentina



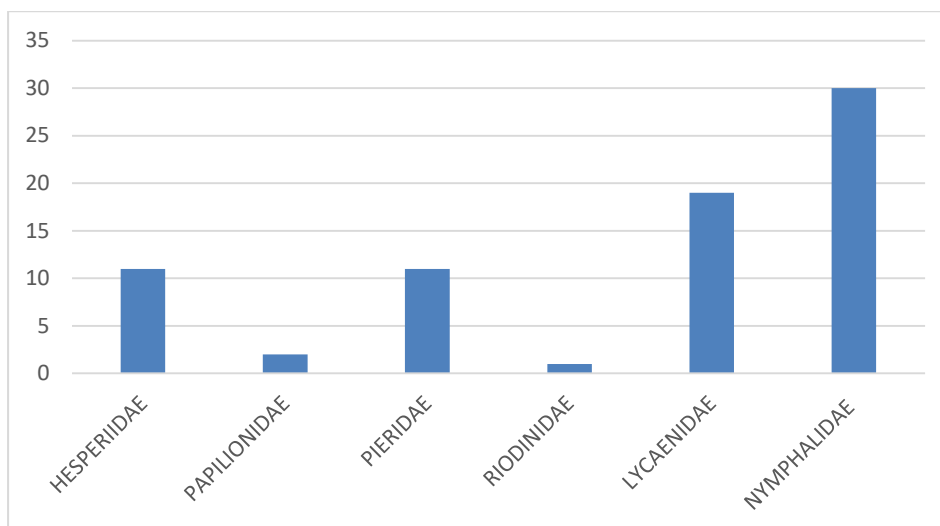
Oncocera semirubella



Mythimna turca

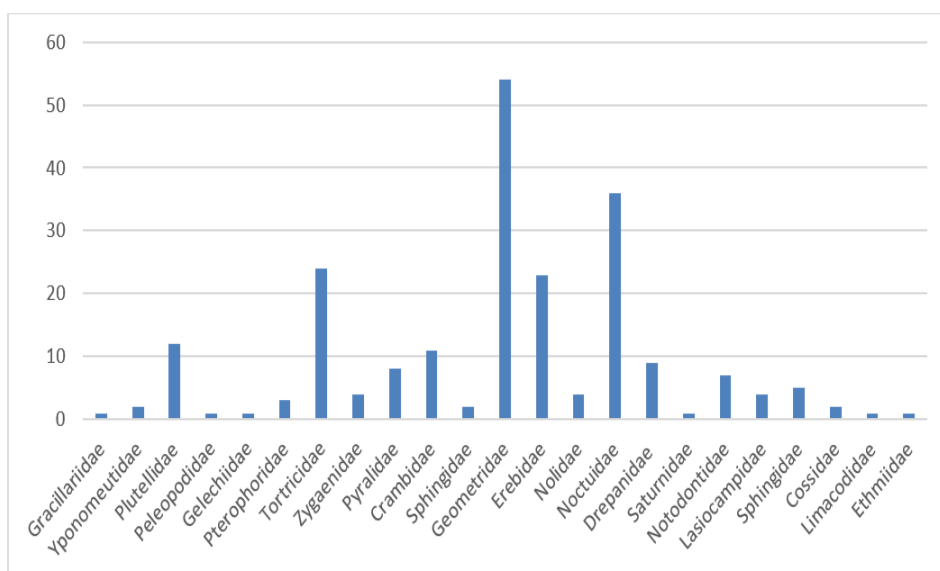
Слика 2.1.7.2.9. Поједине врсте лептира идентификоване у пројектном подручју

Истраживањима лептира у пројектном подручју обухваћена су сва станишта која се налазе уз саму ријеку: вегетација уз ријеку, путеви, рубови шума, ливаде, пашњаци, обала ријеке, поплавна зона, антропогене ливаде у зони кампова и сл. У току овог истраживања утврђено је 74 врста дневних лептира и 216 врста ноћних лептира. Узимајући у обзир скалу којом се одређује богатство врста (Јакшић, 2008), истраживано подручје са својих 74 врста спада у средњи ранг бројности врста. Најзаступљенија врста дневних лептира је из фамилије Nymphalidae(30), затим Lycaenidae (19) и у нешто мањем броју врсте из фамилије Hesperidae (11), Pieridae (11), Papilionidae (2) и Riodinidae (1).



Слика 2.1.7.2.10. Заступљеност дневних лептира по породицама

Најбројнија врста ноћних лептира је из фамилије Geometridae (54), затим из фамилије Noctuidae (36), Tortricidae (24), Erebidae(23) и знатно мања бројност ноћних лептира је забиљежена за остале врсте припадника 19 фамилија (слика 2.7.1.2.11).



Слика 2.1.7.2.11. Заступљеност ноћних лептира по породицама

Када је у питању еколошка анализа врста дневних лептира по типовима станишта доминирају мезофилне (52) и мезотермофилне (14) врсте, док су представници преостале четири категорије

заступљене у незнатном броју, доминирају еурсибирске и еруоријенталне врсте (табела 2.1.7.2.5).

Табела 2.1.7.2.5. Распоред врста дневник лептира са еколошким и зоогеографским одликама

Породице и врсте	Распоред према стаништима						ЗС
	HG	M	MT	XT	X	T	
HESPERIIDAE							
<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Pyrgus alveus</i> (Hübner, [1803])							7
<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, [1780])							5
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Carterocephalus palaemon</i> (Pallas, 1771)							8
<i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771)							7
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)							8
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)							6
<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)							8
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)							7
PAPILIONIDAE							
<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)							6
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)							7
PIERIDAE							
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)							8
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Pieris mannii</i> (Mayer, 1851)							6
<i>Pieris ergane</i> (Geyer, [1828])							6
<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)							6
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)							7
LYCAENIDAE							
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)							8
<i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)							6
<i>Satyrrium acaciae</i> (Fabricius, 1787)							6
<i>Satyrrium spini</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)							6
<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)							7
<i>Celestrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Scolitantides orion</i> (Pallas, 1771)							7
<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Plebejus argyrognomon</i> (Bergsträsser, 1779)							7
<i>Aricia agestis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)							7
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)							7
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)							7
<i>Polyommatus daphnis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)							6
<i>Polyommatus amandus</i> (Schneider, 1792)							6
<i>Polyommatus coridon</i> (Poda, 1761)							6

Породице и врсте	Распоред према стаништима						ЗС
	HG	M	MT	XT	X	T	
<i>Polyommatus bellargus</i> (Rottemburg, 1775)							6
<i>Leptotes pirithous</i> (Linnaeus, 1767)							11
<i>Pseudophilotes vicrama</i> (Moore, 1865)							
RIODINIDAE							
<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)							5
NYMPHALIDAE							
<i>Boloria euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)							8
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)							4
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Argynnis niobe</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Argynnis adippe</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)							7
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Brenthis daphne</i> (Bergsträsser, 1780)							7
<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)							7
<i>Melitaea trivia</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)							6
<i>Brintesia circe</i> (Fabricius, 1775)							5
<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)							7
<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901							6
<i>Limenitis camilla</i> (Linnaeus, 174)							7
<i>Erebia ligea</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Erebia aethiops</i> (Esper, 1777)							6
<i>Erebia medusa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)							7
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)							6
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)							6
<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)							5
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)							6
<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)							7
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)							7
<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)							5
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)							7
<i>Fabriciana niobe</i> (Linnaeus, 1758)							7
Укупно		52	14	5	2	1	

Легенда: HG – Хигрофилне врсте, M – Мезофилне врсте, MT – Мезотермофилне врсте, XT – Ксеротермофилне врсте, X – Ксерофилне врсте, T – Термофилне врсте. Према: Mihut & Dincă (2004). Зоогеографски статус (ЗС): 3. Палеарктичке врсте, 4. Космополитске врсте, 5. Средњеевропске врсте, 6. Еурооријенталне врсте, 7. Еуросибирске врсте, 8. Холарктичке врсте, 11. Медитеранске врсте, 12. Монтане врсте

Херпетофауна

Водоземци су група кичмењака који су бар у једном периоду живота уско везани за водена станишта (период размножавања и јувенилног развића). Предметно подручје обилује воденим стаништима брзотекућих вода планинског типа (ријеке и потоци), а у мањој мјери стајаће ефемерне водене површине барског типа које се најчешће налазе на дионицама шумских

земљаних путева. Обиље водених екосистема у потпуности задовољава потребе за размножавањем, јувенилним развојем и исхраном водоземаца.

Од свих група кичмењака група гмизаваца је најбоље проучена како са аспекта распрострањења тако и са аспекта екологије на читавом подручју Републике Српске. Предметно подручје је под утицајем континенталне и планиске климе, а управо климат у случају гмизаваца представља пресудне еколошке факторе за појаву и преживљавање појединих таксона на нивоу врсте. Републику Српску насељава укупно 28 врста гмизаваца (13 врста змија, 13 врста гуштера као и двије врсте корњача). За предметно подручје можемо очекивати врсте које су под утицајем континенталне и планиске климе.

Истраживања водоземаца и гмизаваца су проведене у сљедећем периоду:

- 20.05. до 30.05.2024. године
- од 17.09. до 20.09.2024. године
- од 28.09. до 01.10.2024. године
- од 27.01.2025. до 01.02.2025. године
- од 14.04. до 17. 04.2025. године
- од 26.06. до 29.06.2025. године.

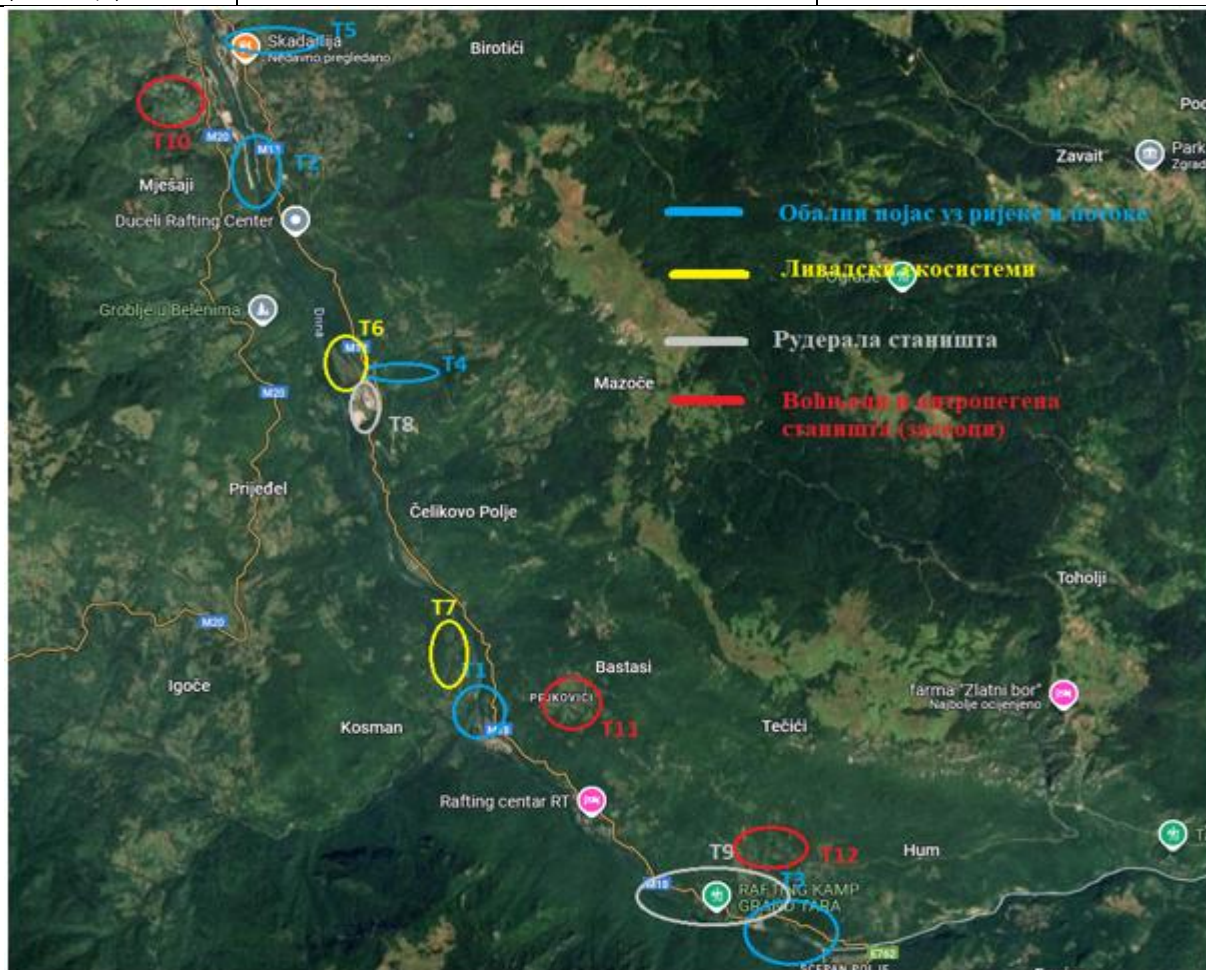
Методологија истраживања

Подаци о гмизавцима пројектног подручја прикупљени су теренским истраживањима, односно обиласком великог дијела подручја предвиђеног за анализу и то на мјестима гдје би уочавање гмизаваца било најлакше и у периоду дана када је њихова покретљивост смањена (јутарњи дио дана – период загријавања). Углавном су праћена рудерална станишта и чистине као што су путеви, простори поред путева, ливадски екосистеми, напуштени каменолом и воћњаци као и поједина антропогена станишта. Обални појасеви ријека су праћени због уочавања врста које су својом исхраном везана за водена станишта као што су змије бијелоушка и рибарица. Детерминација гмизаваца је извршена употребом кључева за детерминацију „A field guide to the Reptils and Amphibians of Britain and Europe“ (E.N.Arnold and J.A.Burton ,1992) и „Водоземци и гмизавци наше земље“ (Радановић М., 1951). У табели 2.1.7.2.6 дат је преглед локалитета на којима је вршена анализа гмизаваца, а на слици испод приказ предметних локалитета.

Табела 2.1.7.2.6. Преглед локалитета на којима је вршена анализа гмизаваца

Тип станишта	Трансект	Координате
Обални појас уз ријеке и потоке	Трансект 1(T1) – Ушће ријеке Сутјеске	43°37'34.73"N 18°79'43.30"E
	Трансект 2 (T2) – Обални појас код жељезног моста мјесто Мјешаји	43°42'45.66"N 18°76'56.34"E
	Трансект 3 (T3) – десна обала саставци (Пива, Тара)	43°34'93.17"N 18°83'81.07"E
	Трансект 4(T4) – Поток Дунићи	43°40'53.19"N 18°78'10.44"E
	Трансект 5(T5) –Биротички Поток	43°43'64.47"N 18°76'21.50"E
Ливадски екосистеми	Трансект 6(T6) – Ливада Дунићи	43°42'52.83"N 18°76'51.65"E
	Трансект 7(T7) – Ливада Косманско Поље	43°37'59.94"N 18°79'24.10"E
Рудерала станишта	Трансект 8 (T8) –Каменолом -Челиково Поље	43°40'26.23"N 18°77'.94"37E
	Трансект 9(T9)- М18 пут Хум	43°35'20.73"N 18°82'88.68"E
Воћњаци и антропогена	Трансект 10(T10) - Мјешаји	43°43'26.72"N 18°75'61.54"E
	Трансект 11(T11) - Пејаковићи	43°37'41.81"N 18°80'71.53"E

Тип станишта	Трансект	Координате
станишта (засеоци)	Трансект 12(Т12) - Хум	43°35'61.07"N 18°83'01.03"E



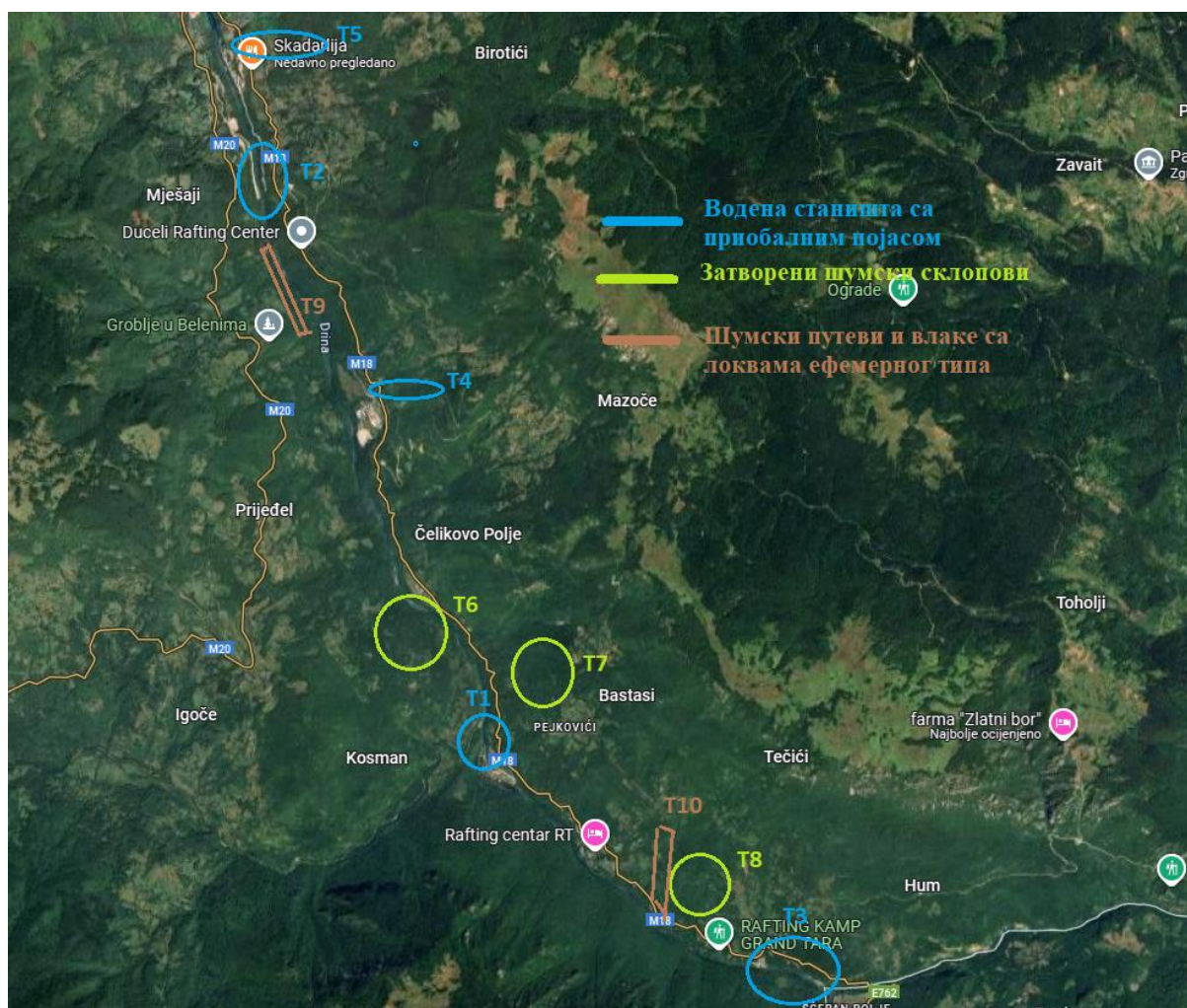
Слика 2.1.7.2.12. Приказ локалитета на којима је вршена анализа херпетофауне

Истраживања о присуству врста водоземаца на пројектном подручју обухватала су углавном водена станишта и терен око водених станишта гдје су пронађени адултни облици водоземаца који су се задржали у води и обиље јувенилних стадијума у облику ларви репатих водоземаца као и ларви жаба тј. пуноглаваца. У овим истраживањима у фокусу су била водена станишта као што су ријеке Дрина и Сутјеска, многи планински потоци као и водена станишта ефемерног типа која се појављују у ово доба године а то су локве на шумским путевима и влакама. Затворени шумски склопови су проучавани крајем љетног периода због задржавања одређене количине влаге у спрату шумске стеље. Ови услови су омогућавали проналазак адултних облика појединих врста. Водена станишта у овом периоду су скоро у потпуности празна без присуства водоземаца. Детерминација водоземаца је извршена употребом кључева за детерминацију „Водоземци Босне и Херцеговине“ (Ђуровић Е., Вуковић Т. и Поцрњић З., 1979.) као и „A field guide to the Reptils and Amphibians of Britain and Europe“ (E.N.Arnold and J.A.Burton, 1992). У табели 2.1.7.2.5 дат је преглед локалитета на којима је вршена анализа водоземаца, а на слици 2.1.7.2.10 приказ истих локалитета.

Табела 2.1.7.2.7. Преглед локалитета на којима је вршена анализа водоземаца

Тип станишта	Трансект	Координате
Водена станишта са приобалним појасом	Трансект 1(Т1) – Ушће ријеке Сутјеске	43°37'34.73"N 18°79'43.30"E

Тип станишта	Трансект	Координате
	Трансект 2 (Т2) – Обални појас низводно од код жељезног моста, мјесто Мјешаји	43°42'45.66"N 18°76'56.34"E
	Трансект 3 (Т3) – десна обала саставци (Пива, Тара)	43°34'93.17"N 18°83'81.07"E
	Трансект 4(Т4) – Поток Дунићи	43°40'53.19"N 18°78'10.44"E
	Трансект 5(Т5) –Биротички Поток	43°43'64.47"N 18°76'21.50"E
Затворени шумски склопови	Трансект 6(Т6) – Шума Косман	43°38'21.06"N 18°78'33.61"E
	Трансект 7(Т7) – Шума Пејаковићи	43°37'89.87"N 18°80'17.28"E
	Трансект 8(Т8) – Шума Хум	43°35'72.00"N 18°82'17.51"E
Шумски путеви и влаке са локвама ефемерног типа	Трансект 9(Т9) – Шума Мјешаји	43°42'19.19"N 18°76'45.58"E
	Трансект 10(Т10) – Шума Хум	43°35'90.34"N 18°81'81.32"E



Слика 2.1.7.2.13. Приказ локалитета на којима је вршена анализа водоземаца

Резултати истраживања

Теренским истраживањима идентификовано је 8 врста гмизаваца и 8 врста водоземаца. Све идентификоване врсте гмизаваца, према Црвеној листи IUCN, имају статус који изазива најмању забринутост (LC). 5 врста идентификованих гмизаваца се налазе у Прилогу 4 Директиве о

стаништима, а 3 врсте у Прилогу II и 1 врста у Прилогу III Бернске конвенције. Само се једна врста од свих идентификованих врста гмизаваца не налази на Црвеној листи Републике Српке.

Према Црвеној листи IUCN-а, све забиљежене врсте водоземаца имају статус најмање забринутости (LC), осим пјегавог даждевњака (*Salamandra salamandra*) који има статус осјетљиве врсте (VU). Идентификоване су двије врсте водоземаца које се налазе у Прилогу II и двије врсте у Прилогу IV Директиве о стаништима, као и двије врсте које су у Прилогу II Бернске конвенције. Само једна идентификована врста гмизаваца се не налази на Црвеној листи Републике Српске. Двије врсте идентификованих гмизаваца су строго заштићене врсте, а једна врста гмизаваца спада у заштићене врсте према Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20).

У табели 2.1.7.2.8 приказани су резултати теренских истраживања гмизаваца, а у табели 2.1.7.2.7 резултати истраживања водоземаца.

Табела 2.1.7.2.8. Идентификоване врсте гмизаваца на пројектном подручју

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
			ЦЛ РС	З.З.-	IUCN	ДС	БК	
Фамилија: Colubridae								
1.	<i>Natrix natrix</i> Linnaeus, 1758	Бијелоушка	+	-	LC	-	-	1.Мјесто Дунићи (поред пута , оближњи поток); 2.Мјесто Мјешаји (локва на шумском путу – јувенилни облици)
2.	<i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768)	Рибарица	+	-	LC	IV	-	1.Поред пута (у близини челичног моста на ријеци Дрини), 2. Поток који се улјева у ријеку Дрину код рафтинг кампа „Highlander“
3.	<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768)	Смук	-	-	LC	-	-	1. Мјесто Дунићи - ливада, 2. Мјесто Хум – сеоски пут
4.	<i>Coronella austriaca</i> Laurenti, 1768	Смукуља	+	-	LC	IV	III	Плато испод брда Косман код ушћа ријеке Сутјеске у Дрину - пјешачка стаза
Фамилија: Viperidae								
5.	<i>Vipera ammodytes</i> Linnaeus, 1758	Поскок	+	-	LC	IV	II	Челиково Поље - каменолом
Фамилија: Anguidae								
6.	<i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758	Сљепић, Шкор	+	-	LC	-	-	1. Мјесто Дунићи- ливада; 2. Плато испод брда Косман код ушћа Сутјеске у Дрину.
Фамилија: Lacertidae								

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
			ЦЛ РС	З.З.-	IUCN	ДС	БК	
7.	<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti, 1768)	Зелембаћ	+	-	LC	IV	II	Најмање 15 локалитета, наводимо три : 1. Пријеђел – поред пута; 2. Пејаковићи - шљивик; 3. Рафтинг камп Дивља Ријека - одрон поред пута
8.	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Зидни гуштер	+	-	LC	IV	II	Најмање 10 локалитета, наводимо три: 1. Пријеђел – двориште напуштене куће; 2. Рафтинг камп Дрина – Тара, дворишна ограда; 3. Белани – поред шумског пута (старо оборено дебло)

Легенда: LC--Least Concern најмања забринутост (IUCN EU); Д.С.-Директива о стаништима 92/43/ЕЕС; БК- Конвенција о заштити европских дивљих врста и природних станишта (Бернска конвенција); ЦЛ.Р.С-Црвена листа Републике Српске; З.З.-Заштићене и строго заштићене врсте према Уредби о о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20): СЗВ-строго заштићена врста; ЗВ-заштићена врста



Слика 2.1.7.2.14. *Coronella austriaca* – смукуља



Слика 2.1.7.2.15. *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) – Зидни гуштер



Слика 2.1.7.2.16. *Natrix natrix* Linnaeus, 1758 - бијелоушка



Слика 2.1.7.2.17. *Natrix tessellata* - рибарица

Табела 2.1.7.2.9. Идентификоване врсте водоземаца на пројектном подручју

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
			ЦЛ РС	ЗЗ	IUCN	ДС	БК	
Фамилија: Ranidae								
1	<i>Rana temporaria</i> (Linnaeus, 1758)	Травњача	+	-	LC		-	1. Белани, шума (шумска стеља) – адултни облик
2	<i>Rana dalmatina</i> Fitzinger in Bonaparte, 1839	Шумска жаба	+	-	LC	IV	II	1. Белани -шахт за воду код стамбеног објекта; 2. Челиково Поље-корито чесме поред пута јувенилни облици
3	<i>Rana graeca</i> (Boulenger, 1891)	Грчка жаба	+	СЗВ	LC	IV	-	1. Белани -шумски поток 2.Белани -локва на шумском путу
4	<i>Paleophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771)	Велика зелена жаба	+	-	LC		-	Зауставна преградна језерца на Биротичком потоку у близини ресторана Скадарлија
Фамилија: Bufonidae								
5	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Смеђа крастача	+	-	LC	-	-	1. Мјесто Белани -локва на шумском путу
Фамилија: Bombinatoridae								
6	<i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)	Жутотрби мукач	+	СЗВ	LC	II	II	1. Мјесто Дунићи, Поток проширен шумским путем
Фамилија: Salamandridae								
7	<i>Ichthyosaura alpestris</i> Laurenti, 1768)	Планински тритон	-	ЗВ	LC	-	-	1. Белани, локва на шумском путу
8	<i>Salamandra salamandra</i> Linnaeus, 1758	Пјегави даждевњак	+	-	VU	II	-	1. Белани , шумски поток јувенилци 2. Дунићи, шумски поток, јувенилци 3. Хум, шума, адулт 4. Челиково Поље, шумски поток јувенилци



Слика 2.1.7.2.18. *Bufo bufo* Linnaeus, 1758 - Смеђа крастача



Слика 2.1.7.2.19. *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768) – Планински тритон



Слика 2.1.7.2.20. *Bombina variegata* Linnaeus, 1758 - Жутотрби мукач



Слика 2.1.7.2.21. *Bombina variegata* – Жутотрби мукач

Водоземци припадају групи ектодермних организама односно животиња са промјењивом температуром тијела чија животна активност (исхрана, размножавање) зависи од температуре спољашње средине. У току зимских мјесеци имају период мировања тј. хибернације. Са почетком прољећа које прати и повећање спољашње температуре, активност водоземаца расте. Водоземци

у току свог јувенилног развића пролазе кроз стадијум метаморфозе које је везано директно за водена станишта различитог типа. Полагање гамета и оплођење водоземаца се обавља у спољашњој воденој средини. На посматраном подручју обилује низ водених станишта прије свега ријеке Дрине и Сутјеске са свим својим мањим притокама у облику планинских потока. Сем текућих вода на посматраном подручју се јављају у прољећном периоду за вријеме интензивних падавина мање водене површине ефемерног типа (локве на шумским путевима и влакама као и баре мањих површина), које у потпуности задовољавају потребе за размножавањем и развићем водоземаца. Као природни одговор на разноврсност природних станишта на посматраном подручју имамо висок степен биодиверзитета водоземаца. У периоду истраживања који је трајао годину дана и који је обухватио све типове станишта као и годишња доба сем зиме тј. хладног периода идентификовано је присуство укупно осам врста водоземаца и то шест врста жаба и двије врсте репатих водоземаца. За већину је утврђено присуство и адултног и јувенилног облика тј. ларве. Планираном изградњом хидроакумулације тј. измјеном постојећих екосистема ријечног типа у језерски можемо очекивати повећање бројности

појединих врста чије је присуство већ утврђено теренским истраживањем унутар обухвата као што је велика зелена жаба. Станишта као што су планински потоци као и водене површине ефемерног типа планираном изградњом неће бити измјењени и уништени. Планирана изградња ни ком случају неће да доведе у питање опстанак и смањење популација било које од врста чије је присуство утврђено.

Повећање водених површина које ће настати изградњом планиране хидроакумулације може само позитивно да утиче на бројност појединих врста.

Орнитофауна

На предметном подручју обилује разноврсност различитих екосистема. Подручјем доминирају брдско-планински затворени шумски екосистеми како листопадних лишћара, тако и прелазних и чистих четинарских шума. Сем шумских екосистема на овом подручју се јављају стјенске голети – кањонског типа, водена станишта планинских ријека и потока (Тара, Пива, Дрина, Сутјеска), ливадски екосистеми, ливадски екосистеми са примјесама ниског дрвенастог растиња, шикаре и рудерална станишта. Као одговор природе на висок сепен биодиверзитета екосистема имамо висок степен диверзитета орнитофауне.

Теренска истраживања орнитофауне пројектног подручја су извршена у сљедећем периоду:

1. од 20.05.2024. до 30.05.2024. године,
2. од 17.09.2024. до 20.09.2024. године,
3. од 28.09.2025. до 01.10.2025. године,
4. од 14.04.2025. до 17.04.2025. године,
5. од 26.06.2025. до 29.06.2025. године.

Методологија истраживања

Приликом истраживања орнитофауне коришћене су стандардне методе као што су:

- мотрење и бројање с одређених позиција - „Vantage point” (мотрење са одређених унапријед дефинисаних репрезентативних позиција различитих станишта);
- метода слушања или звучног ваба (ноћне врсте);
- нестандартне методе истраживања (овом методом се употпуњује анализа присутности појединих врста које нису забиљежене коришћењем прве двије методе). Коришћењем нестандартних метода извршено је теренско истраживање свих присутних типова станишта и висинских зона проучаваног подручја.

Детерминација птица је извршена директним уочањима као и препознавањем врста по начину оглашавања без визуелног контакта. Приликом препознавања врста без директног уочавања на основу оглашавања кориштена је високопоуздана и опште прихваћена апликациона верзија на мобилним телефонима „Merlin bird ID” са могућношћу регистрација преко 500 европских таксона на нивоу врсте. Ова метода се итекако показала поузданом у тешко проходним стаништима са доминацијом биљног покривача сачињеног од спрата ниског и високог жбуња, гдје је присутно више врста птица у исто вријеме без могућности визуалног опажања.

За успјешно извршење ове методе изабрани су репрезентативни локалитети (трансекти различитих типова станишта):

- 1) Ливадска подручја и подручја са интензивном сукцесијом дрвенастих пионирски врста – четири трансекта. Ово је оворени тип станишта са кога се лако може уочити кретање појединих врста и њихови прелети.
- 2) Обални појас уз ријеку Дрину - три трансекта. Уочавање врста које су својом исхраном директно везане за водена станишта.

- 3) Антропогена насеља (рафтинг кампови, сеоска насељена подручја, каменоломи са примјесом рудералног станишта) – четири трансекта. Ова станишта су погодна за уочавање птица које су својим животним навикама везане за људске активности.
- 4) Затворени шумски склопови - четири трансекта.

Табела 2.1.7.2.10. Преглед локалитета на којима је вршена анализа орнитофауне

Шири локалитет	Ужи локалитет	Координате
Ливадска подручја и подручја са интензивном сукцесијом дрвенастих пионирских врста	Трансект 1(T1)	43°41'34.41"N 18°78'80.68"E
	Трансект 2(T2)	43°40'60.84"N 18°77'70.82"E
	Трансект 3(T3)	43°37'55.97"N 18°79'24.67"E
	Трансект 4(T4)	43°35'69.09"N 18°83'98.40"E
Обални појас уз ријеку Дрину	Трансект 5(T5)	43°42'52.83"N 18°76'51.65"E
	Трансект 6(T6)	43°38'42.59"N 18°78'87.34"E
	Трансект 7(T7)	43°35'77.72"N 18°81'37.43"E
Антропогена насеља (рафтинг кампови, сеоска насељена подручја, каменоломи са примјесом рудералног станишта	Трансект 8(T8)	43°43'16.99"N 18°77'53.90"E
	Трансект 9(T9)	43°40'24.11"N 18°78'00.42"E
	Трансект 10(T10)	43°36'94.90"N 18°79'61.10"E
	Трансект 11(T11)	43°37'40.46"N 18°80'72.42"E
Затворени шумски склопови	Трансект 12(T12)	43°38'11.68"N 18°80'31.14"E
	Трансект 13(T13)	43°42'24.53"N 18°76'14.27"E
	Трансект 14(T14)	43°41'44.99"N 18°77'37.99"E
	Трансект 15(T15)	43°36'47.48"N 18°78'02.38"E
	Трансект 15(T15)	43°35'66.30"N 18°82'22.86"E



Слика 2.1.7.2.22. Приказ локалитета на којима је вршена анализа орнитофауне

Резултати истраживања

Теренским истраживањима идентификовано је укупно 51 врста птица. Према Црвеној листи IUCN све идентификоване врсте птица у пројектном подручју, имају статус који изазива најмању забринутост (LC). Тридесет двије идентификоване врсте птица се налазе у Прилогу II, а осамнаест у Прилогу III Бернске конвенције. На Црвеној листи Републике Српске се налазе све идентификоване врсте птица осим двије врсте *Sitta europaea* (бргљез) и *Corvus cornix* (сива врана). Према Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске” бр.65/20) статус строго заштићене врсте има 32 идентификоване врсте, а 11 врста статус заштићене врсте. Осам врста се налази у Прилогу I, а једанаест врста у Прилогу II Директиве о птицама. У табели 2.1.7.2.11 дат је преглед идентификованих врста птица у пројектном подручју.

Табела 2.1.7.2.11. Идентификоване врсте птица на пројектном подручју

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Миграторни статус и статус гнијежења
			IUCN EU	Д.П	Б.К	Ц.Л Р.С	З.З.	
1.	<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	Глувара	LC	IIA	III	+	ЗВ	гњездарица, станарица
2.	<i>Columba livia f. domestica</i> Gmelin, 1789	Дивљи голуб	LC	II A	III	+	ЗВ	гњездарица, станарица
3.	<i>Columba oenas</i> Linnaeus, 1758	Голуб дупљаш	LC	II B	III	+	ЗВ	гњездарица, станарица
4.	<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	Голуб гривнаш	LC	IIA	III	+	ЗВ	гњездарица, станарица/селица
5.	<i>Streptopelia decaocto</i> (Fridvaldszky, 1838)	Гугутка	LC	II B	III	+	ЗВ	гњездарица, селица
6.	<i>Caprimulgus europaeus</i> Linnaeus, 1758	Легањ	LC	I	II	+	СЗВ	гњездарица, селица
7.	<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	Кукавица	LC	-	III	+	СЗВ	гњездарица, селица
8.	<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758	Сива чапља	LC	-	III	+	-	гњездарица, станарица/селица
9.	<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758	Шумска шљука	LC	IIA	III	+	ЗВ	гњездарица, станарица/селица
10.	<i>Glaucidium passerinum</i> (Linnaeus, 1758)	Мала сова	LC	I	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
11.	<i>Aegolius funereus</i> (Linnaeus, 1758)	Гађаста кукума-вка	LC	I	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Миграторни статус и статус гнијеждења
			IUCN EU	Д.П	Б.К	Ц.Л Р.С	З.З	
12.	<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	Ћук	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, селица
13.	<i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	Шумска сова	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
14.	<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	Буљина	LC	I	II	+	СЗВ	, гњездарица, станарица
15.	<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	Сури орао	LC	I	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
16.	<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	Јастреб	LC	I	III	+		гњездарица, станарица
17.	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	Мишар	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
18.	<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	Обични водомар	LC	I	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
19.	<i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758	Зелена жуна	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
20.	<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	Црна жуна	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
21.	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	Велики дјетлић	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
22.	<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	Сојка	LC	II B	III	+	-	гњездарица, станарица
23.	<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	Сврака	LC	II A	III	+	-	гњездарица, станарица
24.	<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	Гавран	LC	-	III	+	-	гњездарица, станарица
25.	<i>Corvus cornix</i> Linnaeus, 1758	Сива врана	LC	-	III-	-	ЗВ	гњездарица, станарица
26.	<i>Parus palustris</i> Linnaeus, 1758	Сива сјеница	LC	-	II	+	-	гњездарица, станарица
27.	<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	Велика сјеница	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
28.	<i>Ptyonoprogne</i>	Горска ласта	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица,

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Миграторни статус и статус гнијеђења
			IUCN EU	Д.П	Б.К	Ц.Л Р.С	З.З.	
	<i>rupestris</i> <i>Scopoli, 1769</i>							селица
29.	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Сеоска ласта	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, селица
30.	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Обични звиждак	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, селица
31.	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Црноглава грмуша	LC	-	II	+	ЗВ	гњездарица, селица
32.	<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	Обична грмуша	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, селица
33.	<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	Краљић	LC	-	II-	+	СЗВ	гњездарица, станарица
34.	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Царић	LC	I	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
35.	<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	Кос	LC	IIB	III	+	ЗВ	гњездарица, станарица
36.	<i>Turdus philomelos</i> Brehm, 1831	Дрозд пјевач	LC	IIB	III	+	СЗВ	гњездарица, селица,
37.	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Црвендаћ	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
38.	<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)	Црна црвенрепка	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица/селица
39.	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	Обична црвенрепка	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, селица
40.	<i>Cinclus cinclus</i> (Linnaeus, 1758)	Воденкос	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
41.	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Врабац покућар	LC	-	III	+	ЗВ	гњездарица, станарица
42.	<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	Бела плиска	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица/селица
43.	<i>Motacilla</i>	Горска плиска	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица,

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Миграторни статус и статус гнијеждења
			IUCN EU	Д.П	Б.К	Ц.Л Р.С	З.З	
	<i>cinerea</i> Tunstall, 1771							станарица/селица
44.	<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	Обична зеба	LC	-	III	+	ЗВ	гњездарица, станарица
45.	<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)	Зелентарка	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
46.	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	Чешљугар	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
47.	<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	Батокљун	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
48.	<i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758	Страдница жутовољка	LC	-	II	+	СЗВ	гњездарица, станарица
49.	<i>Cyanistes caruleus</i> (Linnaeus, 1758)	Плава сјеница	LC	-	II	+	-	гњездарица, станарица
50.	<i>Sitta europaea</i> Linnaeus, 1758	Бргљез	LC	-	-	-	-	гњездарица, станарица
51.	<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)	Зимовк станарица/селица а	LC	-	III	+	СЗВ	гњездарица, станирица

Легенда: LC--Least Concern најмања забринутост (IUCN EU); Д.П.-Директива о птицама 2009/147/ЕС; Б.К- Конвенција о заштити европских дивљих врста и природних станишта (Бернска конвенција; ЦЛ.Р.С-Црвена листа Републике Српске; З.З.-Заштићене и строго заштићене врсте према Уредби о о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20); СЗВ-строго заштићена врста; ЗВ-заштићена врста

Све идентификован врсте птица су гњездарице. 34 врсте су идентификоване као станарице, 11 врста као селице и 6 врста као станарица/селица.

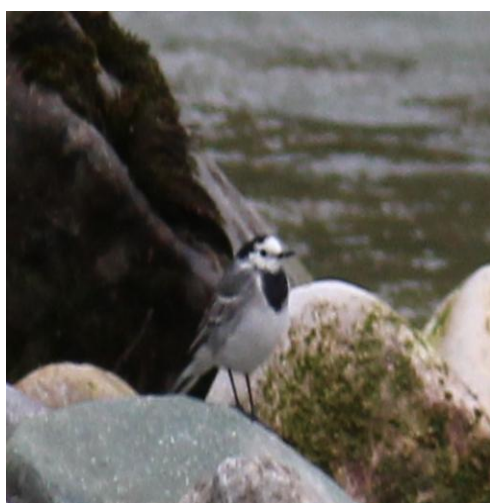
Приликом теренских истраживања примјењене су стандардне методе проучавања, обухватајући све доминантне екосистеме на проучаваном подручју. То укључује: ливадска станишта, подручја са интензивном сукцесијом дрвенастих пионирских врста, приобални појас уз ријеке Дрину и Сутјеску, антропогена насеља и затворене шумске комплексе. Ова станишта за већину врста омогућавају оптималне услове у погледу исхране, заклона и размножавања. Птице су ендотермне животиње које припадају групи амниота, са унутрашњим оплођењем. Заједничке карактеристике птица се огледају прије свега појавом перја као рожних творевина коже, шупљих костију, плућних кеса, овипаријом и могућношћу летења (сви наши представници), те инкубацијом јаја оствареном уз помоћ родитеља.



Слика 2.1.7.2.23. *Fringilla coelebs* - Обична зеба



Слика 2.1.7.2.24. *Dryocopus martius* - Црна жуна



Слика 2.1.7.2.25. *Motacilla alba* - Бијела плиска



Слика 2.1.7.2.26. *Motacilla cinerea* - Горска плиска



Слика 2.1.7.2.27. *Cinclus cinclus* - Воденкос

Сисари

Крупни и средњи сисари

За потребе анализе фауне сисара посматраног подручја коришћени су резултати теренских истраживања која су вршена у сљедећем периоду:

1. од 20.05.2024. до 30.05.2024. године,
2. од 17.09.2024. до 20.09.2024. године,
3. од 28.09.2024. до 01.10.2024. године,
4. од 27.01.2025. до 01.02.2025. године,
5. од 14.04.2025. до 17.04.2025. године,
6. од 26.06.2025 до 29.06.2025. године.

Тип станишта крупних и средњих сисара овог подручја је брдско-планинско станиште са карактеристичним рељефом подручја који карактерише велики нагиб терена, плитка каменита тла на великој већини укупне површине подручја. У ширем подручју обухвата доминира шума и високопланинске флорне заједнице без знакова значајнијих измјена насталих људским дејством, а који заједно чине станиште свих популација које се налазе на овом подручју (планински масиви Волујака и Маглића, подручје Зеленгоре, кањон ријеке Сутјеске, планински масиви у граничном подручју Црне Горе). Присутне су и руралне људске заједнице разуђеног типа, повезане локалним путевима различите проходности, промјенама у првобитном екосистему флоре које су настале људским дејством, а које на директан или индиректан начин утичу на популације крупних и средњих сисара овог подручја.

У ужој зони обухвата присутне су мјешавине у којој доминира мезофилна шума букве која је под умјерним антропогеним притиском. Подручје зоне обухвата чини кањонски дио ријеке Дрине великог нагиба и са лијеве и са десне стране без изразитих стјеновитих формација (литица) по градијенту дужине или висине кањона. Мање стјеновите формације са литицама су присутне само на неколико мјеста у ужој зони предметног обухвата. Тло уз саму обалску зону ријеке Дрине чини крупно камење, мање стијене или сипар као посебан геоморфолошки облик микрорељефа подручја. На одређеним дијеловима обале ријеке се налазе ријечни жалови мање површине, а које карактеришу наноси пијеска или ситнијег шљунка са релативно лакоом приступачности до ивице воде. Ова мјеста популације крупних сисара користе у случајевима препливавања ријеке са једне на другу страну. Падине кањона су углавном покривене рудиментарном шумом, ливадама које су настале човјековим дјеловањем, кућама или другим људским објектима у зонама насеља, објектима туристичког типа (зоне рафтинг кампова које се скоро све налазе са десне обале ријеке Дрине између тока ријеке и пута Фоча-Шћепан Поље).

Лијева обала ријеке Дрине у ужој зони обухвата карактерише одсуство људских објеката уз већи нагиб терена који се налази неколико стотина метара од обале ријеке у дубину копнене зоне. Директан човјеков утицај се огледа у мјењању еколошких услова у којим случајевима се јављају позитивни и негативни фактори на фауну крупних и средњих сисара у виду веће понуде хране по јединици површине или директан негативан механички утицај (постојање воћњака, присуство различитих врста домаћих животиња, саобраћајнице које се налазе на читавом дијелу уже зоне обухвата). Човјеково присуство је израженије на десној обали ријеке. Већина врста крупних и средњих сисара су се прилагодили животу у непосредној близини људских заједница уз максимално искориштавање оних фактора који им иду у прилог (дијелови са лако доступним извором хране као што су воћњаци). Присуство врста крупних и средњих сисара на овом подручју је константно у свим дијеловима сезоне што се утврдило теренским истраживањима. Врста крупних сисара која се у већој мјери од осталих клони човјековог присуства и која се врло ријетко може наћи у ужој зони обухвата јесте дивокоза.

Методологија истраживања

Теренски рад се састоји од прегледа локалитета и активног тражења јединки, директног и индиректног утврђивања присуства врста на основу трагова у снијегу, блату, остаци длаке,

чишћења рогова, измета и других трагова. Поред активног претраживања терена вршено је праћење врста сисара методом чекања на локалитетима унутар зоне утицаја.

Такође, у периоду истраживања су на следећа два локалитета у ужој и широј зони обухвата (микролокација у Бастасима непосредно са лијеве стране пута Фоча-Шћепан Поље и шира зона насељеног мјеста Миљевина) биле постављене камере за дневно и ноћно осматрање:

- локалитет 1: Бастаси, координате: 43°33'.01"N, 18°39'23"E,
- локалитет 2: Миљевина, координате: 43°23'.18"N, 18°47'09"E.

Поред наведеног, обављена је анкета са локалним ловачким удружењем „Бакић“ како би се утврдило присуство појединих врста у пројектном подручју.

Резултати истраживања

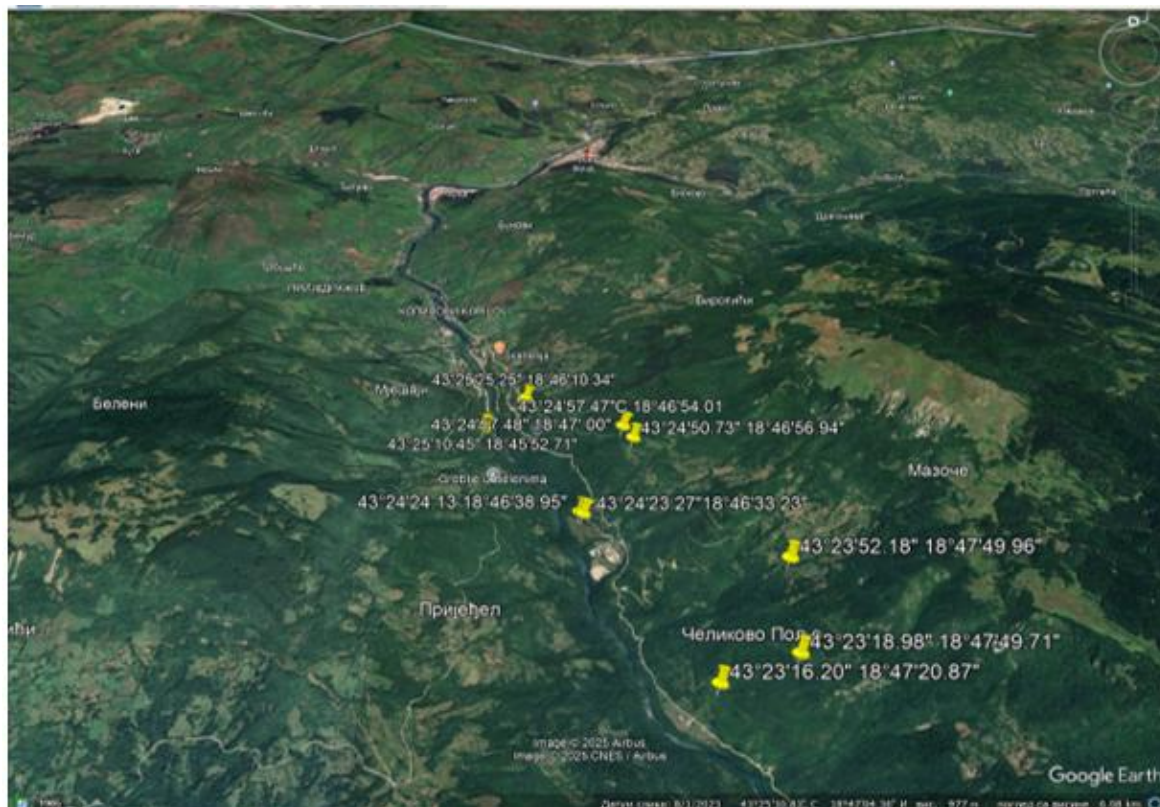
Теренским истраживањима идентификовано је укупно 9 врста крупних и средњих сисара и у односу на IUCN листу, само видра (*Lutra lutra*) има статус скоро угрожене врсте (NT), док шест врста имају статус који изазива најмању забринутост (LC). Једна врста се налази у Прилогу IV Директиве о стаништима, а три врсте се налазе и у Прилогу II, и у Прилогу IV Директиве о стаништима. У Прилогу II Бернске конвенције се налазе три идентификоване врсте, а у Прилогу III једна идентификована врста. На Црвеној листи Републике Српске се налазе 3 идентификоване врсте. Према Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20) статус строго заштићене врсте има 1 идентификована врста, а 3 врсте статус заштићене врсте.

У табели испод приказани су резултати теренских истраживања крупних и средњих сисара на пројектованом подручју.

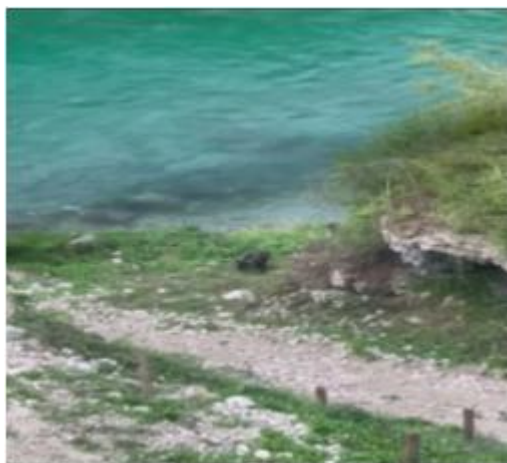
Табела 2.1.7.2.12. Идентификоване врсте крупних и средњих сисара на пројектном подручју

Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација	Врста налаза и координате локација
		IUCN EU	Д.С	Б.К	Ц.Л Р.С	З.З.		
КРУПНИ СИСАРИ								
<i>Ursus arctos</i> (Lineus, 1758)	Мрки медвјед	LC	II и IV	II	+	ЗВ	-Локални пут Мазоче -Миљевина	- Измет (N 43 24 57 E 18 46 54) -Видео надзор (Миљевина)
<i>Canis lupus</i> (Lineus, 1758)	Вук	LC	IV	II	-	-	-Косман -Мазоче -Бастаси	-Траг у кретању (N 43 23 52 E 18 47 49) -Трагови храњења (N 43 23 18 E 18 47 49) -Измет (N 43 23 16 E 18 47 20)
<i>Rupicapra rupicapra</i> (Lineus, 1758)	Дивокоз а	LC	II и IV	III	+	ЗВ	-Вучево	- Надзор служби ЛУ
<i>Sus scrofa</i> (Lineus, 1758)	Дивља свиња	LC	-		-	-	-Белени -Бастаси -Челиково поље -Косман	-Траг у кретању (N 43 25 45 E 18 45 66) -Траг у кретању и трагови храњења (N 43 25 25 E 18 46 11) - Чекиња (N 43 24 48 E 18 47 00) - Измет (N 43 24 50 E 18 46 56) - Коридори у станишту - Јединка виђена на станишту у вријеме

Стручни	Домаћи	Статус очуваности					Локација	Врста налаза и координате
								истраживања (N 43 24 27 E 18 46 33) -Угинула јединка (N 43 22 21 E 18 47 23)
<i>Capreolus capreolus</i> (Lineus, 1758)	Срна	LC	-	-	-	3В	-Белени -Бастаси	-Траг у кретању (N 43 25 27 E 18 45 55)- -Видео надзор
<i>Vulpes vulpes</i> (Lineus, 1758)	Лисица	LC	-	-	-	-	-Брод на Дрини -Челиково Поље - Миљевина -Игоче	-Траг у кретању (N 43 28 57 E 18 44 50) -Угинула јединка (N 43 24 18 E 18 46 38) -Јединка виђена на станишту у вријеме истраживања (N 43 22 55 E 18 46 35)
СРЕДЊЕ КРУПНИ СИСАРИ								
<i>Martes foina</i> (Erleben, 1777)	Куна бјелица	-	-	-	-	-	-Трноваче	-Угинула јединка (N 43 28 50 E 18 44 41)
Јединке подфамилије <i>Mustelinae</i>		-	-	-	-	-	-Фоча	-Траг у кретању (N 43 30 36 E 18 46 28)
<i>Lutra lutra</i> (Lineus, 1766)	Видра	NT	II, IV	II	+	СЗВ	-Копилови -Фоча	-Измет



Слика 2.1.7.2.28. Локације налаза идентификованих врста крупних и средњих сисара



Слика 2.1.7.2.29. Медвјед на десној обали ријеке
Дрине (координате 43.21 32°, 18.48 37°)



Слика 2.1.7.2.30. Медвјед на десној обали ријеке
Дрине у близини пута Фоча-Шћепан Поље
(координате 43.23 16°, 18.47 13°)



Слика 2.1.7.2.31. Трагови чопора вукова у кретању
у ширем рејону села Мазаче



Слика 2.1.7.2.32. Трагови чопора вукова у
кретању у ширем рејону села Мазаче



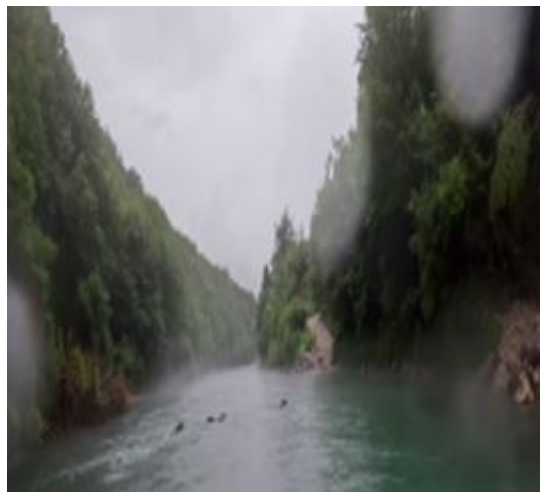
Слика 2.1.7.2.33. Трагови лисице у кретању на
мекој подлози црвенице непосредно уз пут Фоча-
Шћепан Поље у мјесту Брод на Дрини



Слика 2.1.7.2.34. Измет вука у ширем рејону
Бастаса на лијевој страни пута Фоча-Шћепан
Поље



Слика 2.1.7.2.35. Српа на десној обали ријеке Дрине



Слика 2.1.7.2. 36. Крдо дивљих свиња препливава
ријеку Дрину са лијеве на десну обалу на
локацији планиране акумулације ХЕ „Бук Бијела“
(координате: 43.21 35°, 18.48 31°)



Слика 2.1.7.2.37. Леш лисице на десној обали ријеке
Дрине у непосредној близини старе бетонаре у
Челиковом Пољу (координате N 43 24 18 E 18 46
38)



Слика 2.1.7.2. 38. Леш дивље свиње и видљиви
трагови храњења вукова на њему (координате:
N 43 23 18 E 18 47 49)

Бројност крупних и средњих сисара

На основу Плана кориштења ловишта „БАКИЋ“ за 2023. и 2024. годину дат је списак стално заштићених и врста крупних и средњих сисара ван режима заштите као и процијењено бројно стање.

Пребројавање врста крупних и средњих сисара је извршено у периоду од 19.03.2023. до 28.03.2023. и од 19.03.2024. до 28.03.2024. године, а организовано је по примјерним плохама у читавом ловшту. Пребројавање је вршено од стране обученог особља које је сачинило записнике о пребројавању из којих проистиче и одређена густина популације за поједине врсте крупних сисара.

Бројно стање за врсте крупних и средњих сисара за 2023. годину:

- Српа: 949 јединки, од чега: 128 зрелих срндаћа, 244 млада срндаћа, 381 српа и 196 прошлогодишње ланади

- Дивокоза: 86 јединки, од чега: 22 зрела дивојараца, 12 младих дивојараца, 28 зрелих дивокоза, 10 младих дивокоза и 14 прошлогодишње јаради.
- Медвјед: 23 јединке, од чега: 6 зрелих медвједа, 3 млада медвједа, 5 зрелих мечки, 4 младе мечке и 5 мечади.
- Зец: 2151 јединки
- Дивља свиња: 126 јединки, од чега: 79 вепрова, 80 крмача и 107 назимади.

Процјењено бројно стање за стално заштићене врсте сисара 2023. године:

- видра.....50 јединки
- црвена вјeverица450 јединки

Бројност врста сисара ван режима заштите 2023. године:

- вук.....20 јединки
- лисица320 јединки
- дивља мачка..... 100 јединки
- јазавац.....180 јединки
- куна златица и бјелица.....180 јединки

Бројно стање за врсте крупних и средњих сисара 2024. године:

- Српа: 961 јединка, од чега: 127 зрелих срндаћа, 249 младих срндаћа, 382 срне и 203 прошлогодишње ланади
- Дивокоза: 90 јединки, од чега: 23 зрела дивојараца, 12 младих дивојараца, 29 зрелих дивокоза, 11 младих дивокоза и 15 прошлогодишње јаради.
- Медвјед: 23 јединке, од чега: 6 зрели медвједа, 3 млада медвједа, 5 зрелих мечки, 4 младе мечке и 5 мечади.
- Зец: 2160 јединки
- Дивља свиња: 273 јединки, од чега: 82 вепра, 82 крмаче и 109 назимади.

Процјењено бројно стање за стално заштићене врсте сисара 2024. године:

- видра.....50 јединки
- црвена вјeverица450 јединки

Бројност сисара ван режима заштите 2024. године:

- вук.....15 јединки
- лисица320 јединки
- дивља мачка.....100 јединки
- јазавац.....180 јединки
- куна златица и бјелица.....180 јединки

Видра

Због специфичности врсте и посебних законских одредби које се односе на њену заштиту, као и станишта разматрана у оквиру предметног пројекта (корито и приобални појас ријеке Дрине у ужој зони обухвата), посебна пажња током теренских истраживања и процјене стања популација крупних и средњих сисара усмјерена је на евидентирање и могуће присуство видре (*Lutra lutra*).

Видра је строго заштићена врста Уредбом о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ број:65/20) и ужива трајну заштиту по основу прописа Републике Српске из области ловства. Поред националних прописа, видра се налази на Прилогу II (животињске и биљне врсте од интереса за заједницу чије очување захтијева одређивање посебних подручја очувања) и Прилогу IV (животињске и биљне врсте од значаја за заједницу и којима је потребна строга заштита) Директиве Вијећа 92/43/ЕЕЗ од 21.05.1992. г. о очувању природних станишта и дивље фауне и флоре, измијењена и допуњена Директивом Вијећа 2013/17/ЕУ од 13.05.2013. године. На глобалном, европском и медитеранском регионалном нивоу врста је готово угрожена (NT – *near threatened*) (Roos et al. 2021; Jdeidi et al. 2010; Conroy et al. 2007).

За опстанак видре на одређеном подручју од значаја је укупан квалитет станишта, посебно водног тијела из којег претежно узима храну (рибе и ракови), али и дијелова станишта уз водоток, посебно обалне вегетације. Најквалитетније видрино станиште је водоток, шири од 5 m и дуг најмање 15 до 20 km, богат обалном вегетацијом и по могућности повезан с другим водотоцима. Изабрано станиште, осим довољне количине хране, мора имати скривена подручја на којим ће се ова животиња током дана одмарати, као што су тршћаци или шупљине настале испод коријења дрвећа на рубу водене зоне, а зна и сама ископати рупу у обали. Током дана често користе више „одморишта“, нека стално, а нека повремено. На територији коју настањује, видра треба и до 30 сигурних и заштићених „одморишта“ које користи у различите сврхе (мјеста уласка и изласка из воде, мјеста за игру, подручја за његовање крзна и др.), а најсигурније и најнедоступније користи као јазбине за окот и подизање младих. Видра редовно контролише и означава своју територију изметом и секретом аналних жлијезда (желе, слуз), које оставља на изложеним и карактеристичним мјестима попут камена, дебла крај воде, испод мостова, крај напуштених млинова и сл. Измет има специфичан мирис и састав који га разликује од измета осталих животиња и омогућује лако препознавање. Измет садржи највећим дијелом рибље крљушти и кости, али су заступљени и дијелови костура водоземаца и малих сисара, понекад и биљни остаци (Reuther et al. 2000).

Потврда о присуству видре у обухвату пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини тражена кроз откривање трагова стопала, служи и измета. Наведена метода прикупљања података у сврху одређивања присуства врсте представља несистематско истраживање и састоји се у томе да се подаци прикупљају на локацијама које нису унапријед дефинисане, него за које истраживач претпоставља или се чине погодне за присуство врсте.

Координате трансеката истраживања видре су сљедеће:

- Трансект 1- 43°22'9.41"N 18°47'38.89"E; 43°22'17.92"N 18°47'41.87"E
- Трансект 2-43°26'2.18"N 18°45'44.31"E; 43°26'12.66"N 18°45'38.06"E.

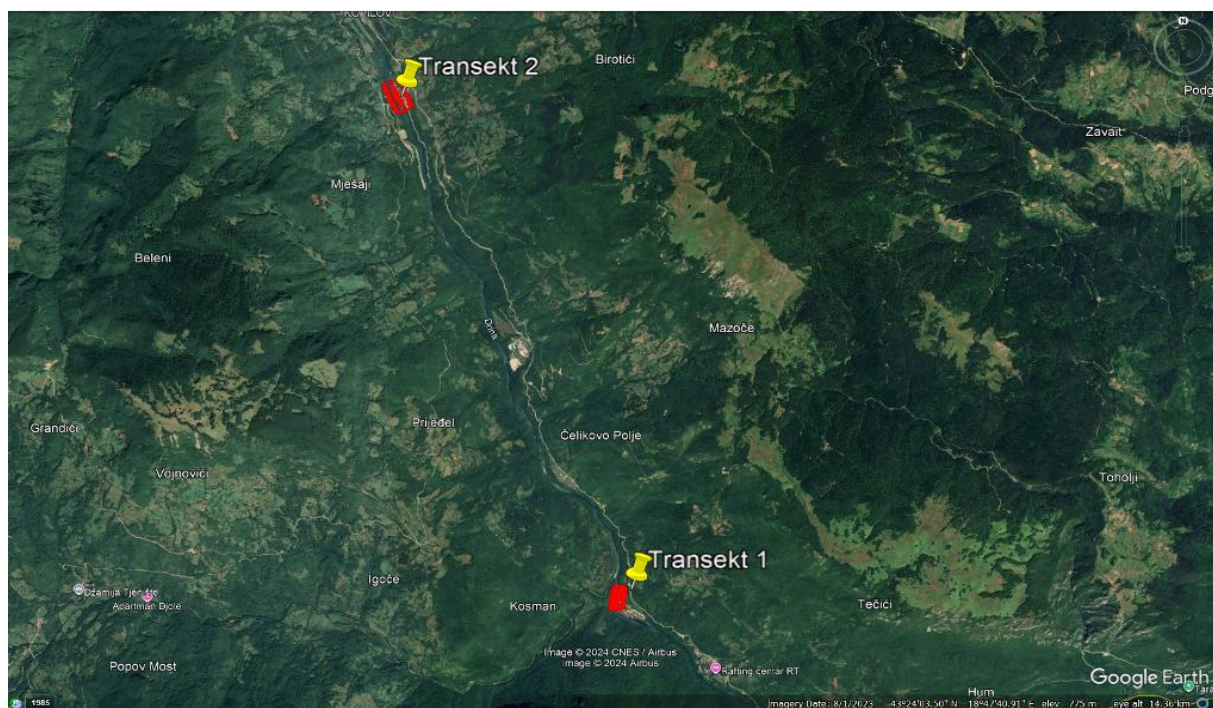
Удаљеност проведених трансеката је око 8 km.



Слика 2.1.7.2.39. Десна обала ријеке Дрине у подножју засеoka Пејковићи (Рафтинг центар Дрина-Тара)



Слика 2.1.7.2.40. Трансект 2. Десна обала ријеке Дрине, око 300 m узводно од ушћа Биротичког потока у ријеку Дрину

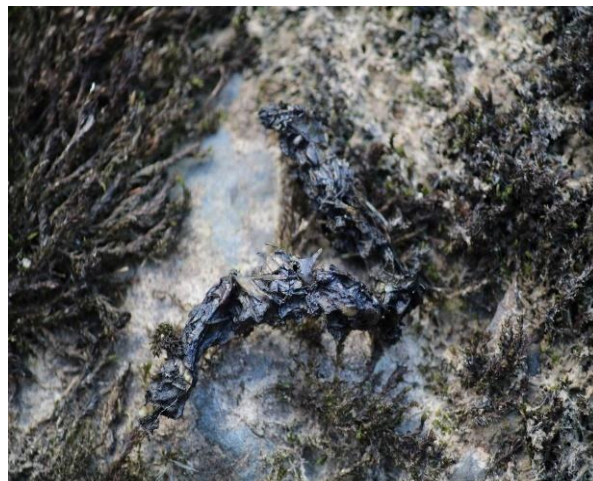


Слика 2.1.7.2.41. Приказ положаја трансеката

Услијед поновљеног налаза на истој микролокацији након завршетка анализе читавог трансекта, додатно истраживање је укључивало обилазак ширег потеза микрокалитета (обилазак обалског појаса десне обале у дубину) ради евентуалног уочавања јазбине једне или више јединки. Током обиласка није идентификована микролокација која би указивала на постојање јазбине видре са сталним пребивалиштем на проучаваном подручју, на десној обали ријеке у зони линије трансекта.



Слика 2.1.7.2.42. Измет видре -Трансект 2



Слика 2.1.7.2.43. Измет видре пронађен на десној
обали ријеке Дрине

Ситни сисари

За потребе анализе ситних сисара на пројектном подручју извршена су теренска истраживања у следећем периоду:

- 28. 09. до 01. 10. 2024. године
- 14.04. до 17.04.2025. године
- 25.06 до 29.06.2025. године.

Методологија истраживања

Истраживања су обухватала ситне сисаре из редова Rodentia – глодари и Eulipotyphla – бубоједи.

За потребе теренског истраживања, извршено је прикупљање литературних података, како би се истраживач упознао са врстама које може очекивати на терену и према томе прилагодио методологију истраживања. Доступни литературни подаци који се односе на ситне сисаре околног подручја ријеке Дрине су малобројни, јер су ситни сисари једна од најмање истражених група организама у Босни и Херцеговини. Забиљежено је присуство водене волухарице (*Neomus fodiens*) уз Биротички поток који је десна притока Дрине (Петров, 1992). Налаз је заведен на удаљености од око километар од источне границе обухвата пројекта. Поред тога, вриједи навести и друге податке које је објавио Петров (1992), а који се односе на шире подручје посматраног простора, на удаљености од око 15 km од подручја утицаја, а то су: жутогрли миш *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834), шумски миш *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758).

За прикупљање података о ситним сисарима на терену коришћене су замке тзв. живоловке „Longworth”. Замке су постављене у близини потенцијалних скровишта и коридора које јединке користе (рупе у стаблима и земљи, уз руб шуме, поред жбунасте вегетације и сл.). Замке су постављене на начин да су одабрана карактеристична станишта у којима се може очекивати присуство циљних врста, узимајући у обзир њихову екологију. Локације на којима су постављене замке обиљежене су самољепљивом бијелом траком, ради лакшег проналажења. Одабрана су три полигона (локације) у оквиру којих су активирани замке (слика 2.1.7.2.41):

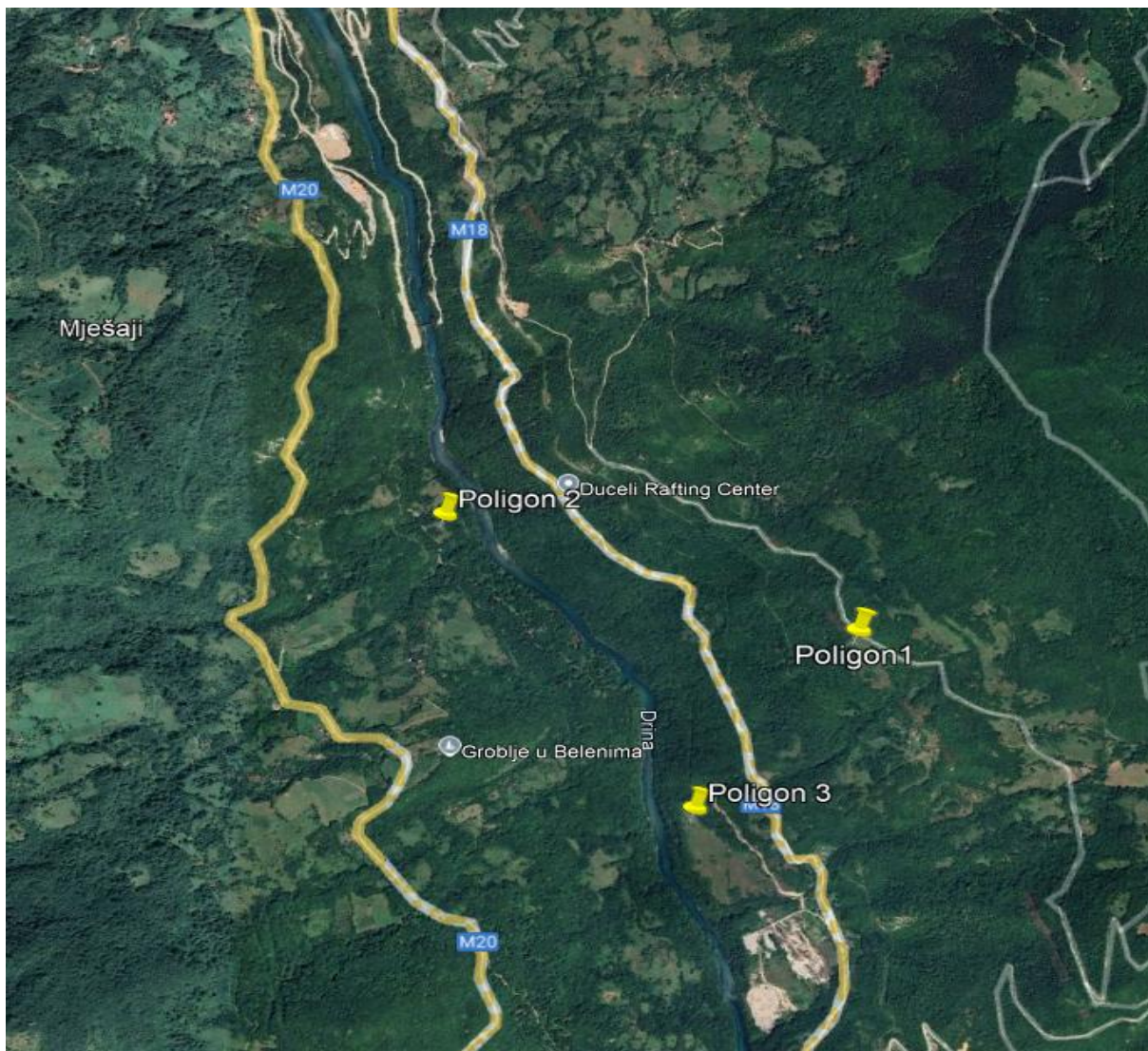
- Полигон 1: 43°24'48.56" N, 18°46'56.35"E
- Полигон 2: 43°25'2.44" N, 18°45'58.31"E
- Полигон 3: 43°24'26.10"N, 18°46'33.57"E до 43°24'16.76"N, 18°46'40.78"E.

Координате су утврђене помоћу апликације за паметне уређаје „ГПС Data”. Полигон 1 је удаљен око 700 m од ријеке Дрине и налази се на њеној десној обали, на око 750 mnm. Полигон 2 се налази на лијевој обали ријеке Дрине и удаљен је око 150 m од саме ријеке, на висини од око 480 mnm.

На полигону 3, замке су постављене линијски са почетном координатом 43°24'26.10"N, 18°46'33.57"E на надморској висини 454 mnm и крајњом координатом 43°24'16.76"N, 18°46'40.78"E на надморској висини 464 mnm.

За излов је коришћен мамац сачињен од јабуке, мркве, смокија са кикирики путером и овсених пахуљица помијешаних са рибом из конзерве. Након постављања, вршена је провјера замки у јутарњим часовима.

Замке су биле активирани током ноћи, када се и дешава највећа активност циљне групе организама. Коришћено је укупно 26 замки постављено на полигон 1, 20 замки на полигону 2 и 44 замке на полигону 3. Замке су прегледане и покупљене посљедњи дан терена. Наведене методе не подразумевају убијање или повријеђивање животиња.



Слика 2.1.7.2.44. Локалитети (полигони) узорковања ситних сисара (Google Earth Pro)



Слика 2.1.7.2.45. Полигон 1: просјек испод
далековода



Слика 2.1.7.2.46. Полигон 2: ливада у процесу
сукцесије окружена деградираном шумом меких
лишћара



Слика 2.1.7.2.47. Полигон 3: десна обале ријеке Дрине у сукцесији, обрастао врстама из породице *Rosaceae* које преферирају осунчана и влажна станишта

Резултати истраживања

У току теренских истраживања ухваћено је укупно осам јединки ситних сисара. Јединке спадају у три врсте шумских мишева: жутогрли миш *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834), шумски миш *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) и црни пацов *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758).

Поред налаза из клопки, евидентиран је сиви пух (*Glis glis*) код рафтинг кампа „Тара Ин“, гдје настањује објекте кампа (поткровља). У обухвату рафтинг кампа налазе старији примјерци букве који представљају важно станиште за сивог пуха, који је уско везан за плодове букве у својој прехрани и животном циклусу, посебно репродуктивном. Такође, јединка бјелогрудог јежа (*Erinaceus roumanicus*) пронађена је прегажена на цести М18, неких 100 m после скретања за Кундуке из смјера Фоча-Шћепан Поље.

Све идентификоване врсте ситних сисара, према Црвеној листи IUCN имају стаус који изазива најмању забринутост (LC). Једна врста *Apodemus sylvaticus* (шумски миш) се налази на Црвеној листи Републике Српске. Према Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20) статус строго заштићене врсте има 1 идентификована врста, и 1 врста статус заштићене врсте. Врста *Glis glis* према Бернској конвенцији налази се у Прилогу III као заштићена врста.

Табела 2.1.7.2.13. Идентификоване врсте ситних сисара у пројектном подручју

Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
		IUCN EU	Д.С	Б.К	Ц.Л Р.С	З.З.	
<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	Жутогрли миш	LC	-	-	-	-	Полигон 3
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758).	Шумски миш	LC	-	-	+	-	Полигон 3
<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758).	Црни пацов	LC	-	-	-	-	Полигон 3
<i>Glis glis</i> (Linnaeus, 1766)	Сиви пух	LC	-	III	+	ЗВ	Рафтинг камп „Тара Ин“
<i>Erinaceus roumanicus</i> Barrett-Hamilton, 1900	Бјелогруди јеж	LC	-	-	-	СЗВ	Магистрални пут М18 код рафтинг кампа „Тара Ин“

Легенда: ЦЛ РС- Уредба о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске („Службени гласник Републике Српске“ бр. 124/12) ; 3.3. - Уредба о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20; СЗ-строго заштићене врсте; ЗВ-заштићене врсте; ДС - Директива 92/43/ЕЕЗ од 21. маја 1992 године о очувању природних станишта и дивље фауне и флоре; БК- Конвенција о заштити европских дивљих врста и станишта (Бернска конвенција); LC – Least concern- најмање забрињавајућа (IUCN EU)



Слика 2.1.7.2.48. Жутогрли миш – *Apodemus flavicollis*



Слика 2.1.7.2.49. Шумски миш – *Apodemus sylvaticus*



Слика 2.1.7.2.50. Сиви пух страдао код рафтинг кампа „Tara In“ и прегажен јеж на магистралном путу М18

Шишмиши

Теренска истраживања шишмиша извршена су у следећем периоду:

- 31.10-1.11.2024.год.
- 22. 5- 23. 5. 2025. год.
- 26. 6 -27. 6 2025.год

Методологија истраживања

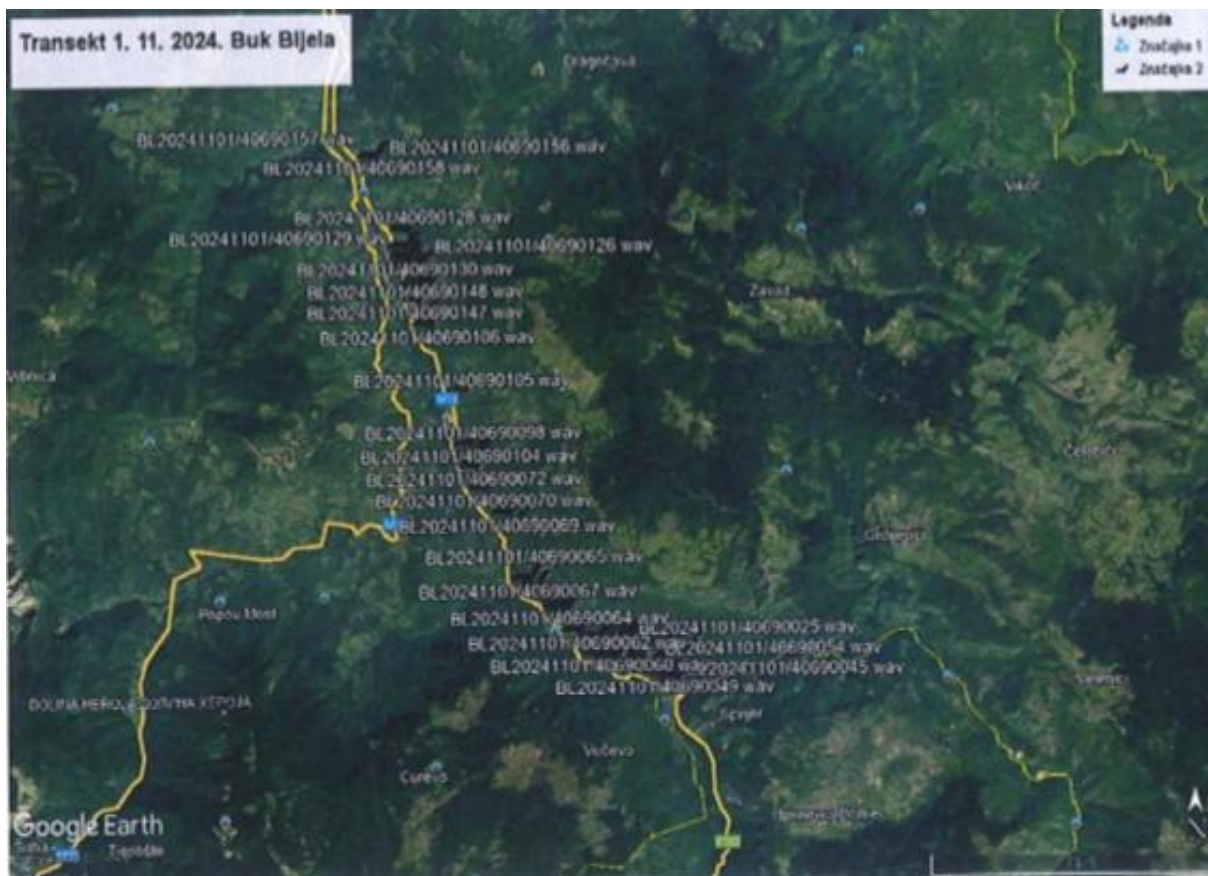
Истраживања шишмиша у пројектном подручју обухватала су преглед доступних напуштених објеката који су потенцијално станишта шишмиша и снимање ултразвучним детектором Batlogger M (Elecon, Швајцарска), а за анализу снимљених сигнала кориштен је софтвер Bat Sound 4.1.4. (Pettersson Elektronik AB, Шведска) и одговарајућа литература: Barataud M. 2015. Acoustic ecology of European bats, Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour. Mèze: Biotope Editions, 340 pp. i Russo D., G. Jones, 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation

calls. *Journal of Zoology* 258(1): 91-103. 91–103 и Middleton N, A. Froud, K. French, 2022. Social calls of the bats of Britain and Ireland. London: Pelagic Publishing, 285 pp.

Од потенцијалних станишта шишмима прегледани су следећи објекти:

1. Капела у гробљу у селу Горњи Копилови (43,437461° N, 18,763886° E)
2. Велики храст у у гробљу у селу Горњи Копилови (43,437531° N, 18,763789° E)
3. Вијадукт испод брда Коса (650 м), у ареал села Кундуци (43,427244° N, 18,768758° E)
4. Шупа у селу Кундуци (43,427894° N, 18,774997° E)
5. Шупљи хаст под локалне цесте за село Мазоче (43,424117° N , 18,770731° E)
6. Џамија у селу Бастаси (43,361817° N, 18,812197° E)
7. Шупа у селу Бастаси (43,362642° N, 18,815533° E)
8. Шупа у селу Бастаси (43,362719° N. 18,815533° E)
9. Кућица на улузу у Парк природе "Тара" (43,356425°N 18,842981° E.

Трансект 1 је урађен на локалним цестама од кућице на улузу у Парк природе „Тара“ до граничног прелаза, затим регионалном цестом Шћепан Поље-Фоча до почетка обухвата на узводном дијелу Дрине и још на локалној цести од села Копилови до руинираног жељезног моста преко Дрине (43,424528° N, 18,765934° E) (слика 2.1.7.2.51).

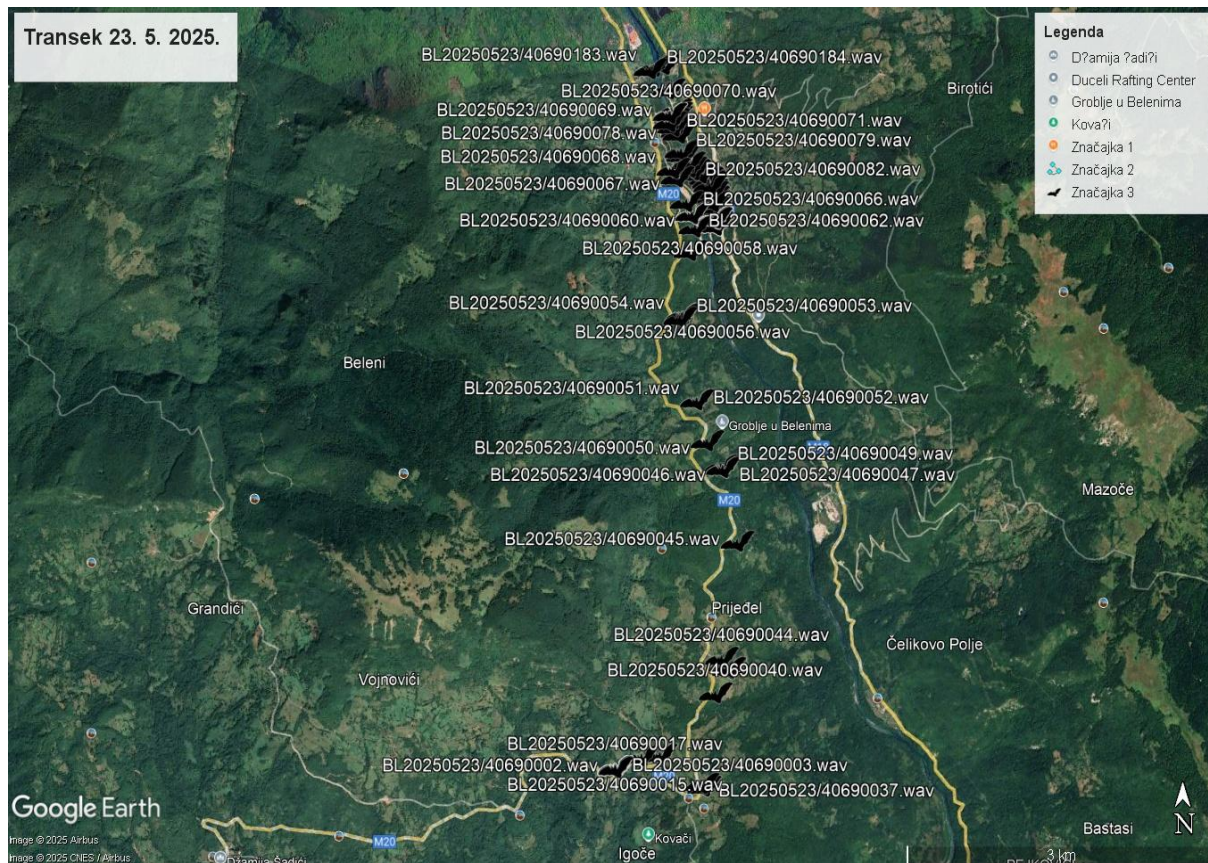


Слика 2.1.7.2.51. Правац трансекта 1

Други трансект урађен је на магистралном путу Брод на Дрини – Тјентиште у дијелу који пролази кроз обухват те на дијелу локалне цесте која иде од жељезног моста преко Дрине улазне рампе до улаза у подручје којим управља ХЕ „Бук Бијела“ (слика 2.1.7.2.52).

На том дијелу прегледана у и два потенцијална склоништа:

- напуштена гаража поред магистралне цесте за Тјентиште код села Пријеђел (43.379075° N, 18.764742° E),
- приземље девастиране викендице у близини села Врбан (43,381786° N, 18,758208° E) (слике 2.1.7.2.58 и 2.1.7.2.59) и
- мала пећина у конгломератима (43,425875° N, 18,764394° E) (слика 2.1.7.2.60).



Слика 2.1.7.2.52. Правац трансекта 2

Резултати истраживања

Теренским истраживања идентификовано је укупно 12 врста шишмиша. У односу на IUCN листу, једна врста има статус рањиве врсте (VU), двије врсте имају статус скоро угрожене врсте (NT), а остале врсте имају статус који изазива најмању забринутост (LC). Шест идентификованих врста су наведене у Прилогу II и исто толико врста у Прилогу IV Директиве о стаништима. У Прилогу II Бернске конвенције наведено је 10 идентификованих врста шишмиша, док су 2 врсте наведене у Прилогу III. У складу са Црвеном листом Републике Српске 9 врста има заштиту, а према Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20) статус строго заштићене врсте имају све идентификоване врсте шишмиша.

У доњој табели дат је приказ идентификованих врста шишмиша у пројектном подручју.

Табела 2.1.7.2.14. Идентификоване врсте шишмиша у пројектном подручју

Ред. бр.	Стручни назив	Домаћи назив	Статус очуваности					Локација
			IUC N EU	Д.С	Б.К	Ц.Л Р.С	З.З.	
Фамилија: Vespertilionidae								
1	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Мали шишмиш	LC	IV	III	+	C3B	Трансект 1, трансект 2
2	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> (Leach, 1825)	Патуљаста шишмиш	LC	IV	III		C3B	Трансект 1, трансект 2,
3	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Ноћни шишмиш	LC	IV	II	+	C3B	Трансект 1, трансект 2
4	<i>Hypsugo savii</i>	Савијев шишмиш	LC	IV	II		C3B	Трансект 1, трансект 2
5.	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	Штајберзијев шишмиш	VU	II	II	+	C3B	Трансект 1, трансект 2
6..	<i>Barbastella barbastellus</i>	Широкоухи шишмиш	NT	II	II	+	C3B	Трансект 1, трансект 2
7.	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Кулијев шишмиш	LC	IV	II	+	C3B	Трансект 1, трансект 2
8.	<i>Eptesicus serotinus</i> Schreber 1775	Велики касни шишмиш	LC	IV	II		C3B	Трансект 2
9.	<i>Vespertilio murinus</i>	Двобојни шишмиш	LC	II	II	+	C3B	Трансект 2
10.	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	Мали ноћни шишмиш	LC	II	II	+	C3B	Трансект 2
Фамилија: Rhinolophidae								
11.	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Потковасти шишмиш	LC	II	II	+	C3B	Трансект 2
12.	<i>Rhinolophus euryale</i> Blasius, 1853	Јужни потковичар	NT	II	II	+	C3B	Трансект 1,

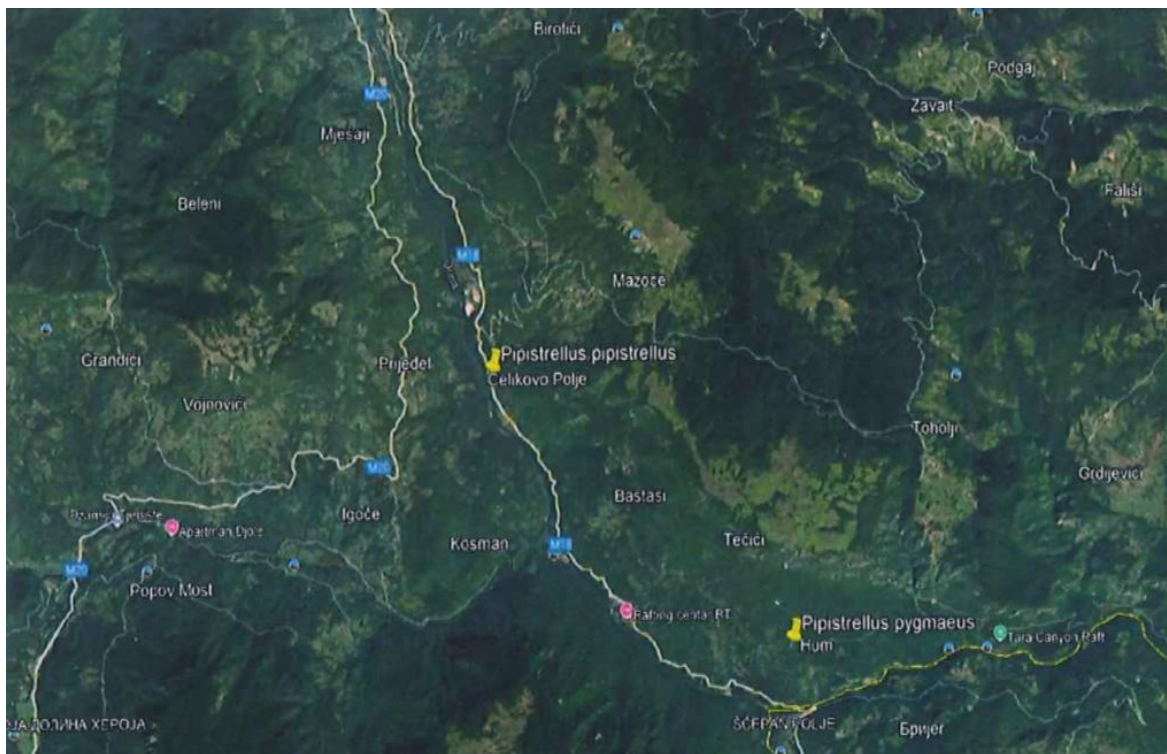
Легенда: ЦЛ РС- Уредба о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске („Службени гласник Републике Српске “ бр. 124/12) ; ЗЗ- Уредба о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20; C3B-строго заштићене врсте; ЗВ-заштићене врсте; ДС - Директива 92/43/ЕЕЗ од 21. маја 1992 године о очувању природних станишта и дивље фауне и флоре; Б.К- Конвенција о заштити европских дивљих врста и станишта (Бернска конвенција); LC – Least concern- најмање забрињавајућа (IUCN EU); VU – Vulnerable-рањива (IUCN EU); NT-Near Threatened -готово угрожена (IUCN EU)

Све пронађене врсте шишмиша су заштићене у складу са Међународним уговором о заштити шишмиша UNEP/EUROBATS којем је Босна и Херцеговина приступила.

У првом обиласку терена идентификоване су следеће врсте:

- *Pipistrellus pipistrellus*-вијадукт испод брда Коса 650 мнм,у ареалу села Кундуци (43,427244° N,18,768758° E) и
- *Pipistrellus pygmaeus* - кућица на улазу у Парк природе Тара 43,356425°N, 1,842981°E).

На доњој слици приказане су локације на којим су идентификоване горе наведене врсте шишмиша.



Слика 2.1.7.2.53. Локације на којима су идентификоване *Pipistrellus pipistrellus* и *Pipistrellus pygmaeus* у току првог обиласка терена



Слика 2.1.7.2.54. Вијадукт испод брда Коса 650 мпм, у ареалу села Кундуци (43,4272440 N, 18,7687580 E)



Слика 2.1.7.2.55. Кућица на улазу у Парк природе Тара 43,356425°N, 1,842981°E

У току другог истраживања (мај 2025) прегледана су поново горе наведена два локалитета, на којима нису идентификоване врсте шишмиша, што показује да су то била само привремена љетња склоништа шишмиша. Уз то у кућици је регистрован пух (*Glis glis*) што потврђује да је и у будућности ова локација неповољна као станиште шишмиша. Поновни обилазак у јуну мјесецу такође је показао да су ови локалитети били само привремена љетна бораишта.

Други трансект урађен је на магистралном путу Брод на Дрини – Тјентиште у дијелу који пролази кроз обухват те на дијелу локалног пута који иде од жељезног моста преко Дрине улазне рампе до улаза у подручје којим управља ХЕ „Бук Бијела“ (слика 2.1.7.2.49). На том дијелу прегледана су и два потенцијална склоништа: напуштена гаража поред магистралног пута за Тјентиште код села

Пријећел (43.379075° N, 18.764742° E), приземље девастиране викендице у близини села Врбан (43,381786° N, 18,758208° E) и мала пећина у конгломератима (43,425875° N, 18,764394° E).

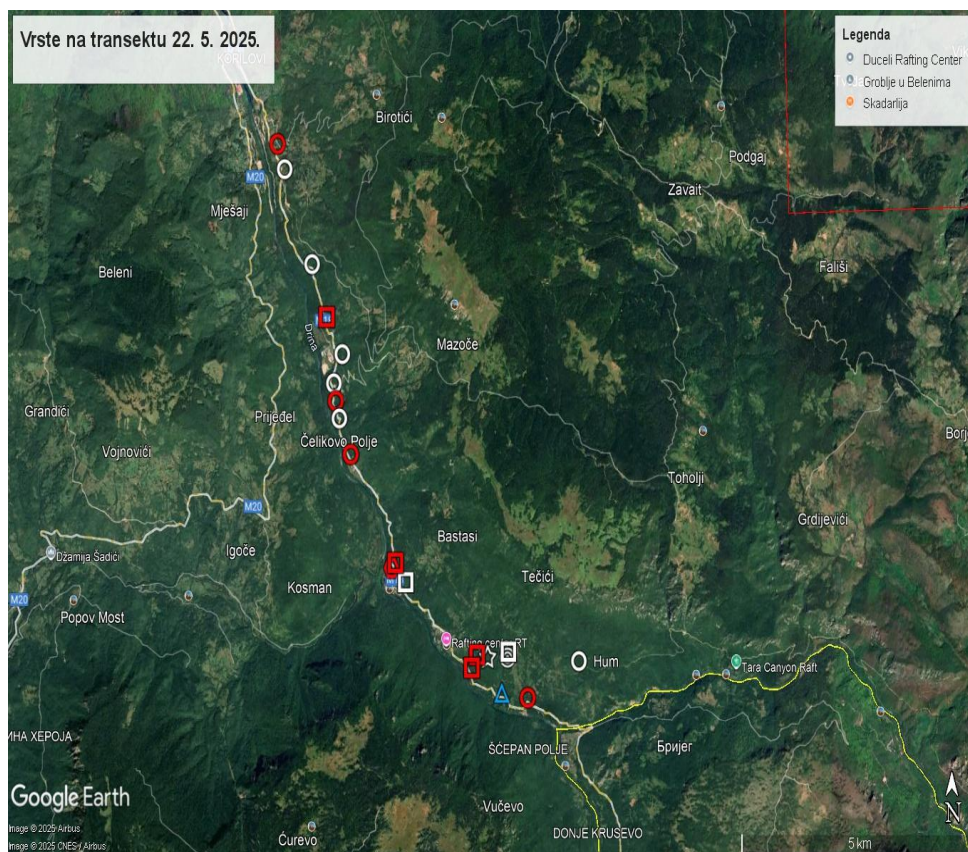
У гаражи су примијећени скромни остаци гуана шишмиша. Овај објект шишмиши готово је сигурно користе само као привремено склониште. У току обиласка нису примијећени.

У приземљу девастиране викендице регистрована је колонија малог потковастог шишмиша (*Rhinolophus hipposideros*) која је била у збијеној групи што говори да се ради о женкама које се спремају за породилску фазу. Положај у групи није карактеристичан за ову врсту током осталих сезона. Обзиром да није добро узнемиравати шишмише, процијењено је да их је минимално 27. У питању је врло угрожена врста у Европи и ово је значајна колонија. Сама викендица је довољно удаљена од саобраћајнице, а не постоји ни могућност великог узнемиравања од стране локалног становништва.

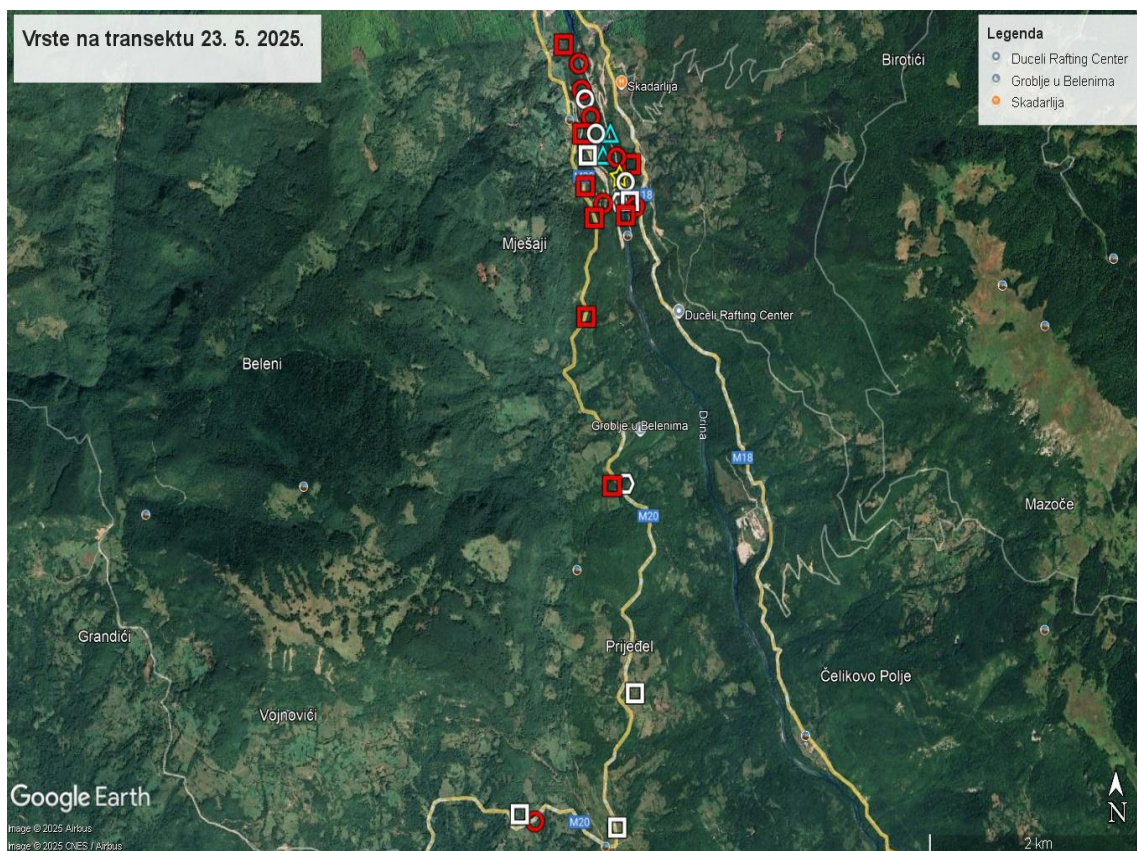
У пећини у конгломератима, која се налази у кругу будућег погона ХЕ „Бук Бијела”, регистрован је само један шишмиш у лету који је на основу ехолокацијских сигнала одређен као мали потковаст шишмиш (*Rhinolophus hipposideros*). Обзиром на величину пећине, ово склониште је само привремено љетно склониште.

На трансектима је снимљен већи број врста карактеристичних за ову врсту хабитата (мјешовите зреле листопадне шуме, планински пашњаци, воћњаци и привредни објекти око домаћинства). Локације њихове активности - углавном се ради о подручјима за лов тј. исхрану, а само у једном случају су регистровани тзв. оглашавајући (адвертајзинг) сигнали малог шишмиша (*Pipistrellus pygmaeus*) којег мужјаци у ово доба године шаљу ради парења.

Локације на којима су идентификоване врсте шишмиша на првом и другом трансекту приказане су на сликама 2.1.7.2.56 и 2.1.7.2.57. Ознаке на сликама су сљедеће: шестоугао - *Rhinolophus hipposideros*, црвени круг - *Nyctalus noctula*, бијели квадрат - *Pipistrellus puipistrelus*, црвени квадрат - *Pipistrellus pygmaeus*, плави троугао - *Hypsugo savii*, бијели круг - *Miniopterus schreibersii*, петокрака - *Barbastella barbastellus*, црвени шестоугао - *Rhinolophus euryale*, вишеструки кругови - *Myotis* sp.).



Слика 2.1.7.2.56. Локације активности шишмиша на трансекту 1 (друго теренско истраживање)



Слика 2.1.7.2.57. Локације активности шишмиша на трансекту 2 (друго теренско истраживање)



Слика 2.1.7.2.58. Девастирана викендица

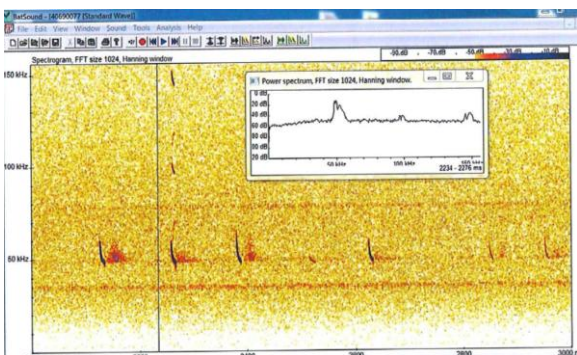


Слика 2.1.7.2.59. Колонија у девастираној
викендици

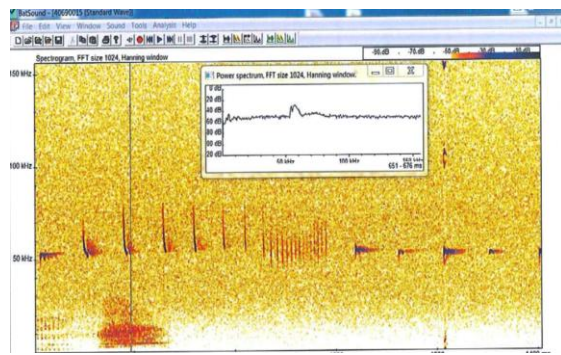


Слика 2.1.7.2.60. Пећина у конгломератима

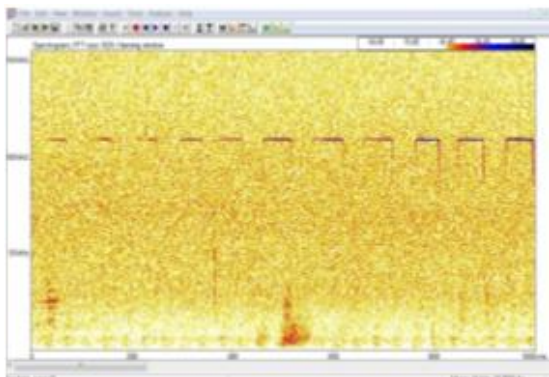
Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала идентификованих врста дати су на сликама испод.



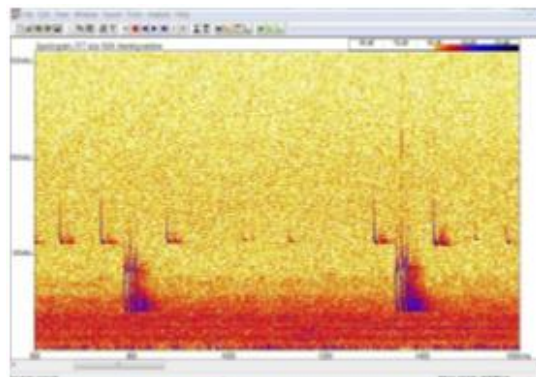
Слика 2.1.7.2.61. Сонограм и спектар снаге
ехолокационог сигнала врсте *Pipistrellus
pipistrellus*



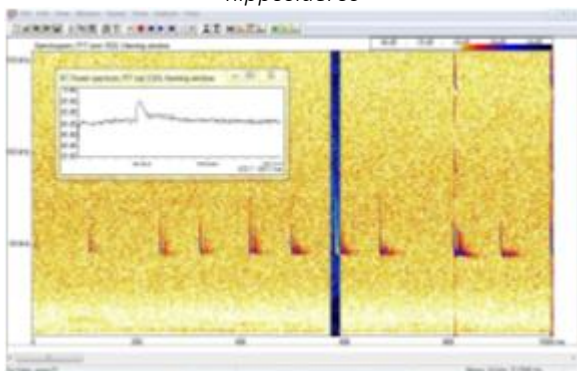
Слика 2.1.7.2.62. Сонограм и спектар снаге
ехолокационог сигнала врсте *Pipistrellus
rufus*



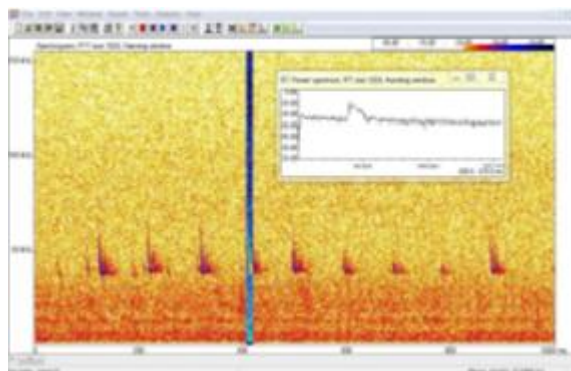
Слика 2.1.7.2.63. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте *Rhinolophus hipposideros*



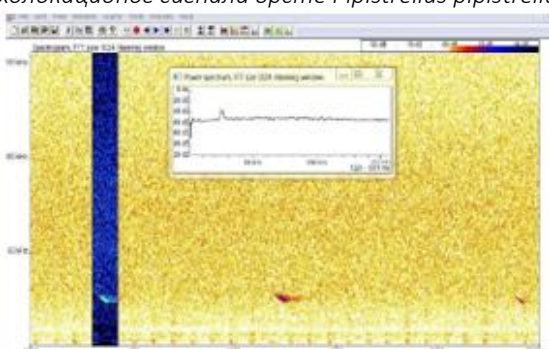
Слика 2.1.7.2.64. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте *Pipistrellus rufus*



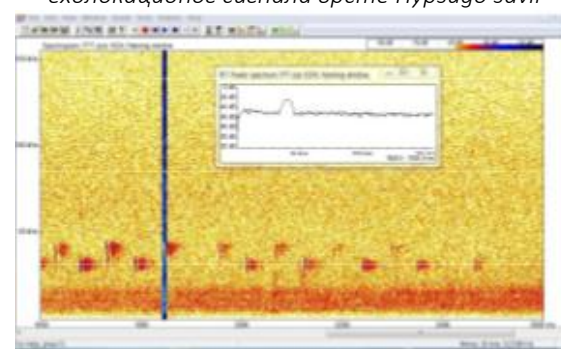
Слика 2.1.7.2.65. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте *Pipistrellus pipistrellus*



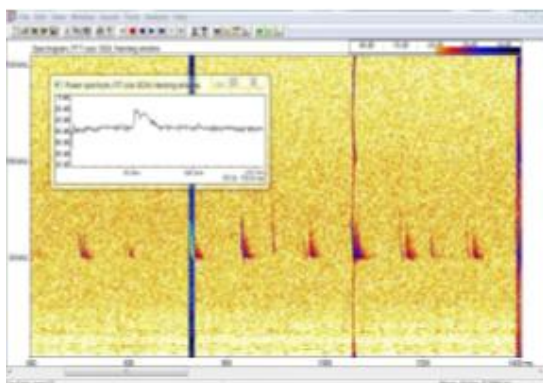
Слика 2.1.7.2.66. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте *Hirsutoglossus savii*



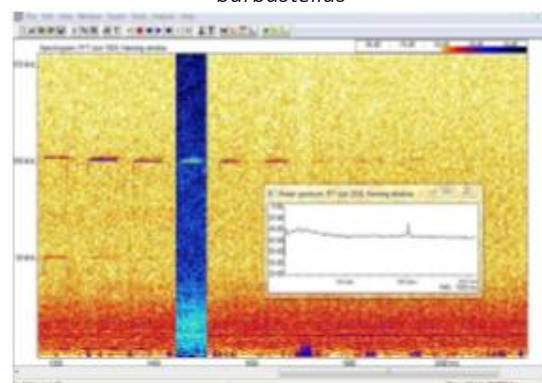
Слика 2.1.7.2.67. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте *Nyctalus noctula*



Слика 2.1.7.2.68. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте *Barbastella barbastellus*



Слика 2.1.7.2.69. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте *Miniopterus schreibersii*



Слика 2.1.7.2.70. Сонограм и спектар снаге ехолокационог сигнала врсте *Rhinolophus euryale*

2.1.7.3 Водени екосистеми

Подаци о проведеним биолошким истраживањима, посебно макроинвертебрате и фитобентоса су веома скромни. Због тога се користе резултати намјенски проведених биолошких истраживања (макроинвертебрате и фитобентоса), и ихтиофауне који описују стање воденог екосистема на ширем пројектном подручју.

Биолошка истраживања обављена су са истраживањем квалитета воде у јуну и августу 2024. године и фебруару и априлу 2025. године, а истражена су три локалитета на ријеци Дрини (Бастаси – десна обала, Копилови – десна обала и Мост 9. мај у Фочи – лијева обала) (слика 2.1.7.3.1).



Слика 2.1.7.3.1. Узорковања за биолошка истраживања (локалитети мост 9. Мај и Копилови - јун 2024. године)

Макроинвертебрате (водени макробескичмењаци) чине заједницу водених организама видљивих голим оком, који претежно насељавају дно акватичних екосистема током цијелог свог живота или током одређеног дијела свог животног циклуса. У ову групу спадају пијавице, одређене групе црва, шкољке, пужеви, ракови, ларве водених инсеката и други слични организми. Абиотички фактори у акватичном екосистему, који се манифестују кроз хидроморфолошке и физичко-хемијске карактеристике водених станишта, имају значајан утицај на структуру заједница бентосних макроинвертебрата.

Узорковање у циљу квалитативне и квантитативне анализе које се врши ручном мрежом даје нам информације о саставу заједнице макроинвертебрата, која је присутна на датом мјесту. Узорковање је вршено на свим доступним мјестима читавом ширином корита, kick-sampling методом. Резултати квалитативне и квантитативне анализе заједнице макроинвертебрата бентоса дати су за профил Бастаси (табела 2.1.7.3.1) и профил Фоча мост 9. мај табела (2.3.7.3.2), док је анализа урађена и за профил Копилови.

Иако резултати за профил Копилови нису приказани у овој студији, подаци са тог локалитета прикупљани су током свих теренских истраживања и обрађени у Извјештајима о истраживањима. Идентификована су три типа бескичмењака: Annelida, Mollusca i Arthropoda. Из филума Anellida нађене су само врсте из класе Oligochaeta, из филума Mollusca врсте из класе: Gastropoda (пужеви) и Bivalvia (шкољке). У оквиру филума Arthropoda, класа Insecta је укључивала укупно 5 редова: Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Diptera и Coleoptera. Индекс сапробности, *s*, који је прописан Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока Републике Српске у све четири серије узорковања досљедно је указивао на II класу воде, што значи да су водотокови класификовани као β -мезосапробни. Ово указује на умјерени степен органског загађења, али и присуство релативно осјетљивих врста, што је показатељ доброг еколошког квалитета воде.

Упркос хидролошки неповољним условима (фебруар и април 2025), индекс *s* се није значајно промијенио, што потврђује стабилност сапробног стања на посматраним профилима.

Остали индекси изведени из ASTERICS софтвера (TBI, BMWP, ASPT, BBI, ZM, EPT...) указују на I, односно II класу водотока.

Shannon-Weaver и Margalef-ov индекс диверзитета (процјењују разноврсност заједнице на основу бројности и расподеле врста) указују на умјерено високу разноврсност водене заједнице, што одговара II класи квалитета водотока.

Узорак макрозообентоса показује висок релативни удио припадника ЕПТ групе (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera), у распону од 62% до 92%, што указује на веома добар еколошки квалитет водотока на анализираним локалитетима. ЕПТ индикатори се широко примјењују у биолошкој процјени квалитета воде, с обзиром на њихову осјетљивост на органско загађење, чиме представљају поуздану метричку варијаблу за разграничење чистих и антропогено оптерећених станишта. С обзиром на високу осјетљивост већине врста из ових редова, смањење њихове бројности и разноврсности директно корелира са деградацијом животне средине, док њихово присуство и доминација указују на природно очувано, слабо оптерећено водено станиште.

Четврта серија узорковања, спроведена у априлу 2025. године, била је значајно отежана због изузетно високог водостаја ријеке Дрине. Због немогућности приступа стандардним узорковалиштима, узорковање је изведено искључиво у плитком појасу уз обалу, гдје је неизвјесно колико је тај дио био континуирано потопљен. Будући да је за успостављање стабилних заједница бентосних организама потребан дужи период сталног воденог режима, ови услови су вјероватно ограничили њихову колонизацију. Као посљедица тога, забиљежен је смањен број детерминисаних таксона, што се одразило на ниже вриједности BMWP индекса, те је, према овом индексу и броју врста, вода у овој серији класификована као вода III класе сапробности.

Табела 2.1.7.3.1. Квалитативни састав и релативна бројност макрозообентоса - профил Бастаси

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		06.06.2024.		02.08.2024.	
		h (релатбројн)	N (апсол бројн)	h (релат бројн)	N (апсол бројн)
Gastropoda					
<i>Ancylus fluviatillus</i>	1.70	3	10	3	7
<i>Theodoxus fluviatillus</i>	1.70			2	2
Arthropoda					
Insecta					
Ephemeroptera					
<i>Baetis muticus</i>	1.70	2	3	3	5
<i>Baetis rhodani</i>	1.60	3	6	3	10
<i>Heptagenia sulphurea</i>	1.90	2	2		
<i>Rhythrogena semicolorata</i>	1.20	3	4	3	9
<i>Ephemerella ignita</i>	2.10	3	10		
Diptera					
<i>Chironomus thummi</i>	3.50	2	2	2	3
<i>Simulium</i> sp.	2.00	3	9		
<i>Liponeura</i> sp.	1.00	1	1		
<i>Orthocladius</i> sp.	2.20	2	2		
<i>Dicranota</i> sp.	1.90			1	1
<i>Tipula</i> sp.	1.90			1	1
<i>Pedicia</i> sp.				2	2
Trichoptera					
<i>Agapetus</i> sp.	1.00			5	11
<i>Sericostoma personatum</i>	1.50	3	8	3	10
<i>Hydropsiche pellucida</i>	2.10	3	6	3	7

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		06.06.2024.		02.08.2024.	
		h (релатбројн)	N (апсол бројн)	h (релат бројн)	N (апсол бројн)
Hydropsiche instabilis	1.80	3	7	3	6
Rhyacophila fasciata	1.40				
Rhyacophila hitricornis	1.70	3	4	5	12
Polycentropus flavomaculatus	1.70				
Brachycentrus subnubilus	1.80	7	40	7	35
Limnephilus lunatus	2.00	9	80	9	85
Goera pilosa	1.50	5	20	7	30
Glossosoma boltoni	1.20	2	3		
Coleoptera					
Elmis aenea	1.50	2	2	3	5
Plecoptera					
Leuctra nigra	1.40	3	4	3	7
Perla bipunctata	1.00			5	15
Indeks saprobnosti, s, (Pantle, Buck, 1955)		1.77	II	1.63	II
Trent Biotic index (TBI) (Woodwiss, 1964)		6	II	7	I-II
Biological monitoring working party (BMWP) (Armitage et al,1983)		101	I	107	I
Average score per takson (ASPT) (Mandaville, 2002)		7.21	I	7.56	I
Zelinka – Marvan index (ZM) (Zelinka, Marvan, 1961)		1.86	II	1.64	II
Shannon-Weaver (Shannon, Weaver, 1949)		2.23	II	2.36	II
Belgijski biotički index (BBI) (Flanders, 1990-2010)		9	I	9	I
Diverzitet (Margalef Index) (MI) (Margalef,1958)		3.53		3.41	
Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT)		14	I	13	I
% Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (% EPT)		80.74	I	92.01	I
Odnos Ephemeroptera I Diptera (EPT/D)		3.51		3.25	
% Diptera (%D)		6.36	I	2.66	I
Broj taksona		20	II	20	II
Abundanca (broj individua / m ²)		220		263	

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		04.02.2025.		04.04.2025.	
		h (релатбројн)	N (апсол бројн)	h (релат бројн)	N (апсол бројн)
Oligochaeta					
Eiseniella tetraedra	2.10	3	5	2	2
Mollusca					
Bivalvia					
Sphaerium rivicola	2.50	2	3		
Gastropoda					
Ancylus fluviatillus	1.70	3	4	3	7
Arthropoda					
Insecta					
Ephemeroptera					
Baetis rhodani	1.60	5	17	5	18
Rhytrogena semicolorata	1.20	3	10	5	20
Diptera					
Chironomus thummi	3.50	2	3	3	4

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		04.02.2025.		04.04.2025.	
		h (релат бројн)	N (апсол бројн)	h (релат бројн)	N (апсол бројн)
<i>Dicranota sp.</i>	1.90			2	2
<i>Tipula sp.</i>	1.90			2	2
<i>Pedicia sp.</i>		2	2		
Trichoptera					
<i>Sericostoma personatum</i>	1.50	5	14	3	7
<i>Rhyacophila fasciata</i>	1.40	3	10	5	13
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1.70	3	4	3	7
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	1.80	7	29	7	31
<i>Limnephilus lunatus</i>	2.00	7	30	5	22
<i>Goera pilosa</i>	1.50	5	15		
<i>Glossosoma boltoni</i>	1.20	3	10		
Coleoptera					
<i>Elmis aenea</i>	1.50			5	14
Plecoptera					
<i>Leuctra nigra</i>	1.40	3	6	3	5
<i>Perla bipunctata</i>	1.00			5	30
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1.40	2	2		
Индекс сапробности, s, (Pantle, Buck, 1955)		1.71	II	1.70	II
Trent Biotic index (TBI) (Woodwiss, 1964)		7	I-II	7	I-II
Biological monitoring working party (BMWP) (Armitage et al,1983)		92	II	78	III
Average score per takson (ASPT) (Mandaville, 2002)		6.57	I	7.09	I
Zelinka – Marvan index (ZM) (Zelinka, Marvan, 1961)		1.73	II	1.55	II
Shannon-Weaver (Shannon, Weaver, 1949)		2.45	II	2.16	II
Belgijski biotički index (BBi) (Flanders, 1990-2010)		9	I	8	I-II
Diverzitet (Margalef Index) (MI) (Margalef,1958)		2.94		2.17	
Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT)		10	II	7	II
% Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (% EPT)		81.11	I	82.80	I
Odnos Ephemeroptera i Diptera (EPT/D)		3.3		3.5	
% Diptera (%D)		5.55	I	2.12	I
Broj taksona		16	II	12	III
Abundanca (broj individua / m ²)		164		157	

Табела 2.1.7.3.2. Квалитативни састав и релативна бројност макрозообентоса - профил Фоча мост 9.
Мај

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		06.06.2024		02.08.2024	
		h (релат бројн)	N (апсол бројн)	h (релат бројн)	N (апсол бројн)
Gastropoda					
<i>Ancylus fluviatillus</i>	1.70	5	17	5	20
<i>Theodoxus fluviatillus</i>	1.70	2	2	2	3
<i>Physa acuta</i>	2.20			3	6
Arthropoda					
Insecta					
Ephemeroptera					
<i>Baetis muticus</i>	1.70	5	11		
<i>Baetis rhodani</i>	1.60	3	7	3	9

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		06.06.2024		02.08.2024	
		h (релат бројн)	N (апсол бројн)	h (релат бројн)	N (апсол бројн)
Rhitrogena semicolorata	1.20	5	12	3	6
Ecdyonurus venosus	1.50				
Diptera					
Chironomus thumii	3.50	5	11	5	12
Simulium sp.	2.00	5	12	3	6
Dicranota sp.	1.90	2	2		
Liponeura sp.	1.00	1	1		
Tipula sp.	1.90	2	3		
Atherix ibis	1.60	1	1		
Trichoptera					
Hydropsiche angustipennis	2.50	5	11	5	12
Hydropsiche pellucida	2.10	3	5		
Limnephilus lunatus	2.00	7	40	7	37
Brachycentrus subnubilus	1.80	5	20	5	19
Goera pilosa	1.50			3	10
Polycentropus flavomaculatus	1.70			3	5
Sericostoma personatum	1.50	3	5	3	5
Rhyacophila fasciata	1.40	3	4	3	9
Rhyacophila hitricornis	1.70				
Hydroptila sparsa	1.80	3	6		
Plecoptera					
Dinocras cephalotes	1.20	2	2	3	5
Leuctra nigra	1.40	3	8	3	7
Isoperla grammatica		2	2		
Perla bipunctata	1.00				
Coleoptera					
Elmis aenea	1.50			7	30
Indeks saprobnosti, s, (Pantle, Buck, 1955)		1.86	II	1.85	II
Trent Biotic index (TBI) (Woodwiss, 1964)		7	I-II	7	I-II
Biological monitoring working party (BMWP) (Armitage et al,1983)		118	I	117	I
Average score per takson (ASPT) (Mandaville, 2002)		6.94	I	6.88	I
Zelinka – Marvan index (ZM) (Zelinka, Marvan, 1961)		1.81	II	1.71	II
Shannon-Weaver (Shannon, Weaver, 1949)		2.67	II	2.58	II
Belgijski biotički index (BBI) (Flanders, 1990-2010)		9	I-II	9	I-II
Diverzitet (Margalef Index) (MI) (Margalef,1958)		4.01		3.01	
Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT)		13	I	11	I
% Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (% EPT)		63.83	II	62.69	II
Odnos Ephemeroptera i Diptera (EPT/D)		2.16		5.51	
% Diptera (%D)		16.05	I	8.95	I
Broj taksona		22	II	17	II
Abundanca (broj individua / m ²)		187		201	

Таксони	S (сапробна)	Датум узорковања	
		04.02.2025	04.04.2025

	валенца)	h (релат бројн)	N (апсол бројн)	h (релат бројн)	N (апсол бројн)
Oligochaeta					
<i>Haplotaxis gordioides</i>	1.20	2	2		
<i>Lumbriculus variegatus</i>	3.10	2	3		
<i>Eiseniella tetraedra</i>	2.10			2	2
Mollusca					
Bivalvia					
<i>Sphaerium rivicola</i>	2.50	2	3		
Gastropoda					
<i>Ancylus fluviatillus</i>	1.70	3	5	3	7
<i>Theodoxus fluviatillus</i>	1.70	3	6		
Arthropoda					
Insecta					
Ephemeroptera					
<i>Baetis rhodani</i>	1.60	5	25	5	18
<i>Rhytrogena semicolorata</i>	1.20	7	37	5	20
<i>Ecdyonurus venosus</i>	1.50	2	3		
Diptera					
<i>Chironomus thumii</i>	3.50	3	6	3	4
<i>Dicranota</i> sp.	1.90	2	2	2	2
<i>Tipula</i> sp.	1.90	1	1	2	2
Trichoptera					
<i>Hydropsyche pellucida</i>	2.10	3	6		
<i>Limnephilus lunatus</i>	2.00	7	30	5	22
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	1.80	5	20	7	31
<i>Goera pilosa</i>	1.50	7	30		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1.70	3	4	3	7
<i>Sericostoma personatum</i>	1.50	3	10	3	7
<i>Rhyacophila fasciata</i>	1.40			5	13
<i>Rhyacophila hitricornis</i>	1.70	3	6		
<i>Hydroptila sparsa</i>	1.80	3	7		
Plecoptera					
<i>Leuctra nigra</i>	1.40	5	17	3	5
<i>Perla bipunctata</i>	1.00	3	9	5	30
Coleoptera					
<i>Elmis aenea</i>	1.50			5	14
Индекс сапробности, s, (Pantle, Buck, 1955)	1.90	II	1.70	II	
Trent Biotic index (TBI) (Woodwiss, 1964)	7	I-II	7	I-II	
Biological monitoring working party (BMWP) (Armitage et al,1983)	109	I	78	III	
Average score per takson (ASPT) (Mandaville, 2002)	6.41	I	7.09	I	
Zelinka – Marvan index (ZM) (Zelinka, Marvan, 1961)	1.75	II	1.55	II	
Shannon-Weaver (Shannon, Weaver, 1949)	2.56	II	2.16	II	
Belgijski biotički index (BBi) (Flanders, 1990-2010)	9	I-II	8	I-II	
Diverzitet (Margalef Index) (MI) (Margalef,1958)	3.39		2.17		
<i>Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera</i> (EPT)	12	I	7	II	
% <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera</i> (% EPT)	84.71	I	82.80	I	
Odnos <i>Ephemeroptera</i> i <i>Diptera</i> (EPT/D)	5.16		3.50		
% Diptera (%D)	4.12	I	2.12	I	
Broj taksona	19	II	12	III	
Abundanca (broj individua / m ²)	200		157		

Фитобентос је заједница фотоаутотрофних организама (алги) које живе на дну водених екосистема. Ова заједница је добро структурирана и обухвата велики број различитих организама, од микроскопских једноћелијских форми до филаментозних врста дужине од неколико центиметара. Заједницу фитобентоса чине двије групе организама:

- бентосне дијатомеје (Bacillariophyta)
- бентосне алге без дијатомеја.

Алголошки узорци сакупљани су са сваког локалитета тако што је бирано 5 каменчића средње величине и приближно сличних димензија. При том се бирало камење које је довољно дуго било у води, како би се силикатне алге на њима и развиле.

Анализе заједнице силикатних алги (дијатомеја) бентоса спроведене су на профилима Бастаси (табела 2.1.7.3.3), Фоча мост 9. мај (табела 2.3.7.3.4) и Копилови. Резултати за локалитет Копилови дати су у Извјештајима о истраживањима. Укупно је идентификовано 30 таксона, распоређених у 15 родова. Квалитативни састав заједнице доминанан је таксонама познатим као индикаторима II класе сапробности, што упућује на β -мезосапробни режим и присуство умјерено органски оптерећених вода.

Сви релевантни индекси квалитета воде израчунати су примјеном OMNIDIA софтвера, уз поштовање стандарда дефинисаних у важећим регулативама.

- Индекс сапробности (s), у складу са Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока Републике Српске, указује на II класу водотока, односно на β -мезосапробне услове.
- Shannon-Weaver индекс диверзитета, као мјера биолошке разноврсности, потврђује висок степен екосистемске стабилности и добру хетерогеност станишта.
- IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) и EPI-D (Indice Diatomique de l'Estimation de la Pollution par les Diatomées) индекси указују на I до II класу воде, што је у складу са очекивањима за водотоке који немају значајније изворе органског оптерећења.
- TDI (Trophic Diatom Index) указује на III класу, што би могло бити повезано са појавом умјереног нутријентног оптерећења (углавном фосфата), вјероватно утицајем повремених дифузних извора загађења или сезонског испирања са приобалних површина.

Важно је истаћи да су састав и бројност дијатомејске заједнице показали високу стабилност током сва четири циклуса узорковања, укључујући и оне спроведене у условима хидролошког екстрема током фебруара и априла 2025. године. Ова стабилност у структури заједнице дијатомеја, које реагују релативно брзо на промјене у квалитету воде, представља снажан индикатор еколошке равнотеже и одсуства драстичних антропогених утицаја на посматраним локалитетима.

Табела 2.1.7.3.3. Резултати квалитативне и квантитативне анализе заједнице фитобентоса - профил Бастаси

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		06.06.2024.		02.08.2024.	
		h (релат број)	N (ук бр избр јединки)	h (релат број)	N (ук бр избр јединки)
Razdeo Bacillariohyta					
<i>Achnanthes minutissima</i> Kutzing	2.00	7	91	4	40
<i>Achnanthes lanceolata</i> Kutzing	2.00	3	16		
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	1.60	2	6	2	10

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		06.06.2024.		02.08.2024.	
		h (релат број)	N (ук бр избр јединки)	h (релат број)	N (ук бр избр јединки)
<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg	1.40	3	16	2	15
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	1.70			7	98
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	1.60	2	11		
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot				3	16
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	2.20	4	31	3	20
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kutzing	1.20	3	17	3	19
<i>Diatoma moniliformis</i> (O.F. Müller) Aghard	1.90	2	15		
<i>Diatoma vulgaris</i> Bory	2.20	4	41	4	30
<i>Encyonema ventricosum</i> (C. Aghard)	2.00	3	29	3	20
<i>Gomphonema minutum</i> C. Aghard		3	30		
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	2.20	2	6	3	20
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	1.90	2	6		
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C. Agardh					
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot				3	22
<i>Navicula lanceolata</i> Ehrenberg		2	10	3	25
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	1.20	3	25	3	22
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	1.20				
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith	1.50	3	20	3	23
<i>Nitzschia dissipata</i> Kutzing	2.30	4	31	4	33
Укупан број избројаних индивидуа		401		399	
Укупан број идентификованих врста/родова на мјерном профилу		17/9		15/9	
Индекс сапробности, s, (Pantle, Buck, 1955)		1.63	II	1.72	II
Shannon – Weaver index (Shannon, Weaver, 1949)		3.72	I	3.59	I
Evenness		0.91		0.92	
IPS-Indice de Polluosensibilité (Coste in CEMAGREF,1982)		4.13	I-II	4.09	I-II
EPI-D-Eutrophication/Pollution Index (Dell'Uomo, 2004)		1.24	I-II	1.48	I-II
TDI- Trophic Diatom Index (Kelly & Whitton, 1995)		58.81	III	58.92	III
CEE		8.03		8.01	

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		04.02.2025.		04.04.2025.	
		h (релат број)	N (ук бр избр јединки)	h (релат број)	N (ук бр избр јединки)
Razdeo Bacillariohyta					
<i>Amphora pediculus</i> (Kutzing)Grunow	1.50	4	43	2	13
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	1.70	3	19	3	27
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	1.60	3	16	3	26
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	2.20	2	12	3	17
<i>Diatoma moniliformis</i> (O.F. Müller) Aghard	1.90	2	15		
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kutzing	1.20			7	88
<i>Diatoma vulgaris</i> Bory	1.90			3	18

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		04.02.2025.		04.04.2025.	
		h (релат број)	N (ук бр избр јединки)	h (релат број)	N (ук бр избр јединки)
<i>Encyonema ventricosum</i> (C. Aghard)	2.00	2	13	3	24
<i>Gomphonema minutum</i> C. Aghard		3	20		
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	2.20	2	11	3	25
<i>Meridion constrictum</i> Ralfs	1.10	5	53	2	13
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C. Agardh		2	9		
<i>Navicula lanceolata</i> Ehrenberg		3	20	3	26
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	1.20	3		3	
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	1.20	7	81	5	51
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith	1.50	5	54	5	54
<i>Nitzschia dissipata</i> Kutzing	2.30	2	15	3	21
<i>Surirella brebsonni</i> Krammer, Lange-Bertalot		3	19		
Укупан број избројаних индивидуа		400		403	
Укупан број идентификованих врста/родова на мјрном профилу		15/11		13/10	
Индекс сапробности, s, (Pantle, Buck, 1955)		1.56	II	1.59	II
Shannon – Weaver index (Shannon, Weaver, 1949)		3.56	I	3.44	I
Evenness		0.91		0.93	
IPS-Indice de Polluosensibilité (Coste in CEMAGREF,1982)		3.79	I-II	4.18	II
EPI-D-Eutrophication/Pollution Index (Dell'Uomo, 2004)		1.50	I-II	1.41	I-II
TDI- Trophic Diatom Index (Kelly & Whitton, 1995)		59.17	III	52.23	III
CEE		8.03		7.60	

Табела 2.1.7.3.4. Резултати квалитативне и квантитативне анализе заједнице фитобентоса - профил Фоча мост 9. Мај

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		06.06.2024		02.08.2024.	
		h (релат број)	N (ук бр избр јединки)	h (релат број)	N (ук бр избр јединки)
Razdeo Bacillariohyta					
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Kutzing)	2.00	4	31	4	36
<i>Cocconeis lineata</i> (Ehrenberg)	1.40	3	17		
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	2.20	5	51	5	63
<i>Diatoma vulgaris</i> (Bory)	2.20	7	95	7	97
<i>Diatoma moniliformis</i> (O.F. Müller) Aghard	1.90	7	71	5	52
<i>Encyonema ventricosum</i> (C. Aghard)	2.00	3	17	3	16
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	2.20	3	16	3	20
<i>Meridion constrictum</i> (Ralfs)	1.10	2	6	3	19
<i>Navicula lanceolata</i> (Ehrenberg).		3	16	2	14

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		06.06.2024		02.08.2024.	
		h (релат број)	N (ук бр избр јединки)	h (релат број)	N (ук бр избр јединки)
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	1.20	2	7		
<i>Navicula reinhardtii</i> Grunow	1.00			3	17
<i>Nitzschia linearis</i> (W. Smith)	1.50	3	16		
<i>Nitzschia dissipata</i> Kutzing	2.30	5	51	5	67
<i>Reimeria sinuata</i> (W. Gregory) Kociolek & Stoermer	1.50			3	18
<i>Surirella</i> sp.	1.80			3	19
<i>Tabellaria</i> sp.		2	6		
Укупан број избројаних индивидуа		400		438	
Укупан број идентификованих врста/родова на мјерном профилу		13/11		12/10	
Индекс сапробности, s, (Pantle, Buck, 1955)		1.76	II	1.77	II
Shannon – Weaver index (Shannon, Weaver, 1949)		3.21	I	3.26	I
Evenness		0.87		0.91	
IPS-Indice de Polluosensibilité (Coste in CEMAGREF,1982)		3.90	II	3.97	II
EPI-D-Eutrophication/Pollution Index (Dell'Uomo, 2004)		1.71	II	1.59	II
TDI- Trophic Diatom Index (Kelly & Whitton, 1995)		59.71	III	59.52	III
CEE		7.12		7.42	

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		04.02.2025		04.04.2025	
		h (релат број)	N (ук бр избр јединки)	h (релат број)	N (ук бр избр јединки)
Razdeo Bacillariohyta					
<i>Cocconeis lineata</i> (Ehrenberg)	1.40	5	50	4	44
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	2.20	3	28		
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kutzing	1.20	7	85	7	102
<i>Diatoma vulgaris</i> (Bory)	2.20	4	42	4	37
<i>Diatoma moniliformis</i> (O.F. Müller) Aghard	1.90	3	22	3	19
<i>Encyonema ventricosum</i> (C. Aghard)	2.00	3	22	3	26
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	2.20	3	24	2	12
<i>Gomphonema minutum</i> C. Aghard		3	24	4	33
<i>Meridion constrictum</i> (Ralfs)	1.10	3	17		

Таксони	S (сапробна валенца)	Датум узорковања			
		04.02.2025		04.04.2025	
		h (релат бројн)	N (ук бр избр јединки)	h (релат бројн)	N (ук бр избр јединки)
<i>Navicula lanceolata</i> (Ehrenberg).		2	12	2	9
<i>Nitzschia linearis</i> (W. Smith)	1.50	3	29	4	32
<i>Nitzschia dissipata</i> Kutzing	2.30	3	29	4	33
<i>Surirella</i> sp.	1.80	2	13		
<i>Pleurosigma</i> sp.				2	13
Укупан број избројаних индивидуа		397		360	
Укупан број идентификованих врста/родова на мјерном профилу		13/10		11/8	
Индекс сапробности, s, (Pantle, Buck, 1955)		1.64	II	1.59	II
Shannon – Weaver index (Shannon, Weaver, 1949)		3.48	I	3.13	I
Evenness		0.94		0.91	
IPS-Indice de Polluosensibilité (Coste in CEMAGREF, 1982)		4.21	I-II	4.32	I-II
EPI-D-Eutrophication/Pollution Index (Dell'Uomo, 2004)		1.33	I-II	1.19	I-II
TDI- Trophic Diatom Index (Kelly & Whitton, 1995)		58.04	III	58.42	III
CEE		7.87		7.86	

Ихтиофауна

Ихтиофауна Републике Српске и Босне и Херцеговине одликује се разновршношћу и богатством врста. Упрво захваљујући богатству врстама, Босна и Херцеговина припада групи ихтиолошки најразноликијих европских земаља што се може приписати географском положају, сложености геолошкој историји и климатским карактеристикама. Рибе су један од најбољих индикатора квалитета водених екосистема, а истовремено представљају неизоставни дио биолошке разноврсности и један су од најбољих показатеља стања водених екосистема. Истраживање стања популација различитих врста риба али и квалитета воде, односно карактеристика станишта, представља битну компоненту сагледавања стања укупног биодиверитета и један је од елемената његове заштите.

Утврђивање присуства и распрострањења одређених врста риба даће јасну и тачну слику о стању њихових популација у датом водном тијелу, нарочито ако се има у виду да системска ихтиолошка истраживања, како фундаментална, тако и апликативна, за неке воде и њихов живи свијет не постоје већ дужи временски период или се сегментирано појављују. Овдје се посебно може истаћи значај аутохтоних и ендемичних врста риба, чија су истраживања од посебног значаја. Ендемске врсте представљају рибе са малим и ограниченим ареалом, а понекад се налазе само на појединим локалитетима. Аутохтоне врсте су врсте неког географског подручја, прилагођене условима живота тог подручја, ако је њихова присутност у тој регији резултат искључиво природних процеса, без икакве човјекове интервенције.

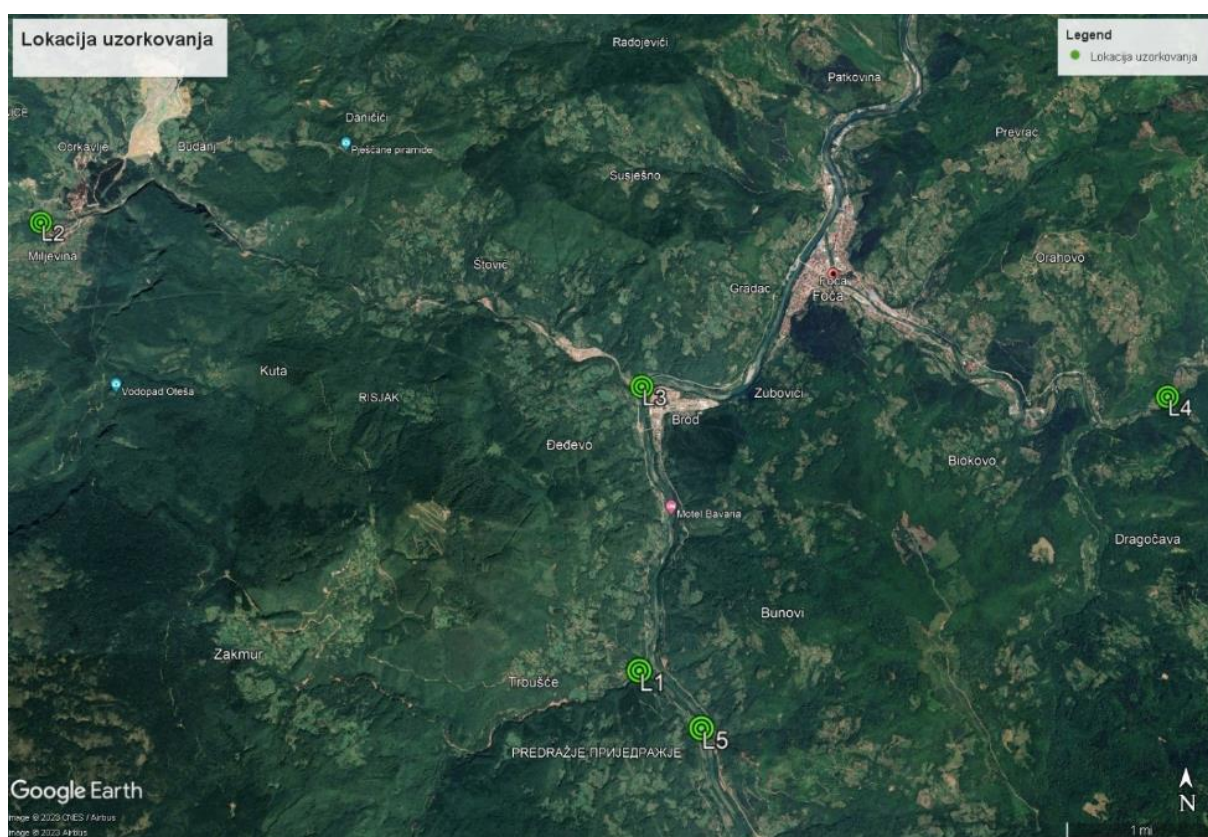
У оквиру пројекта Санације, реконструкције и доградње мријестилишта у Фочи (Обрађивачи Завод за водопривреду Бијељина&Енергопројект-Хидроинжењеринг, Београд 2023. године) уз подршку проф. др Данила Мрдака и проф. др Радослава Декића (март-новембар 2023. година), извршена су теренска сезонска годишња истраживања и сачињен Елаборат о врстама, бројности

и биомаси детектованих врста риба на ријеци Дрини Републици Српској на потезу од Фоче до Границе са Црном Гором и притокама које гравитирају ријеци Дрини.

Према предложеном плану, истраживање фауне риба је спроведено на ријеци Дрини и три притоке ријеке Дрине: ријека Бјелава, ријека Бистрица и ријека Ћехотина. На ријеци Бистрици истраживање је урађено на два локалитета.

Узорковање је спроведено на укупно 5 локалитета:

- Локалитет 1 (Л1) – Бјелава
- Локалитет 2 (Л2) – Бистрица-Миљевина
- Локалитет 3 (Л3) – Бистрица ушће
- Локалитет 4 (Л4) – Ћехотина
- Локалитет 5 (Л5) - Дрина (слика 2.1.7.3.1).



Слика 2.1.7.3.1. Локалитети на којима су спроведена ихтиолошка истраживања

Резултати истраживања. На подручју ријеке Дрине и њеног ближег слива – урбаног подручја Фоче, током ових истраживања детектовано је 8 врста риба:

1. поточна пастрмка (*Salmo labrax*)
2. липљан (*Thymallus thymallus*)
3. пеш (*Cottus gobio*)
4. скобаљ (*Chondrostoma nasus*)
5. ллен (*Squalius cephalus*)
6. поточна мрена (*Barbus balcanicus*)
7. младица (*Hucho hucho*)
8. двопруга уклија (*Alburnoides bipunctatus*).

На локалитету Л1 детектоване су 3 врсте: поточна пастрмка (*Salmo labrax*), пеш (*Cottus gobio*) и липљен (*Thymallus thymallus*). На овом локалитету и по бројности и по биомаси доминантна је била поточна пастрмка, док је на другом мјесту био пеш а затим липљен.

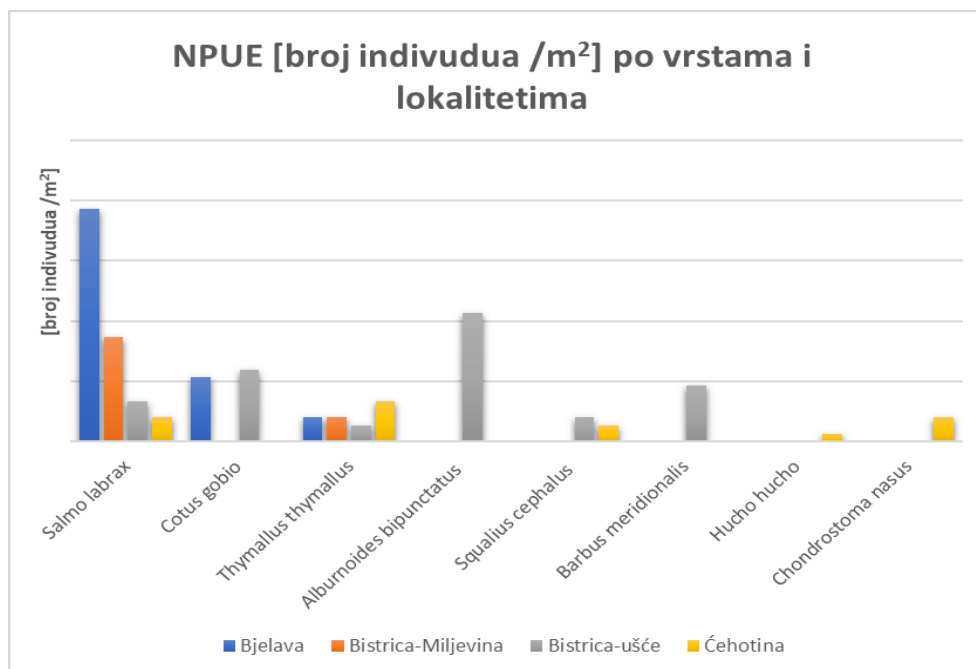
На локалитету Л2 детектоване су 2 врсте: поточна пастрмка (*Salmo labrax*) и липљен (*Thymallus thymallus*). На овом локалитету и по бројности и по биомаси доминантна је била поточна пастрмка, док је на другом мјесту био липљен.

На локалитету Л3 детектовано је 6 врста: поточна пастрмка (*Salmo labrax*), пеш (*Cottus gobio*), липљен (*Thymallus thymallus*), двопруга уклија (*Alburnoides bipunctatus*), клен (*Squalius cephalus*) и поточна мрена (*Barbus balcanicus*). На овом локалитету и по бројности је била доминантна двопруга уклија затим поточна мрена па поточна пастрмка, пеш, клен и на посљедњем мјесту липљен.

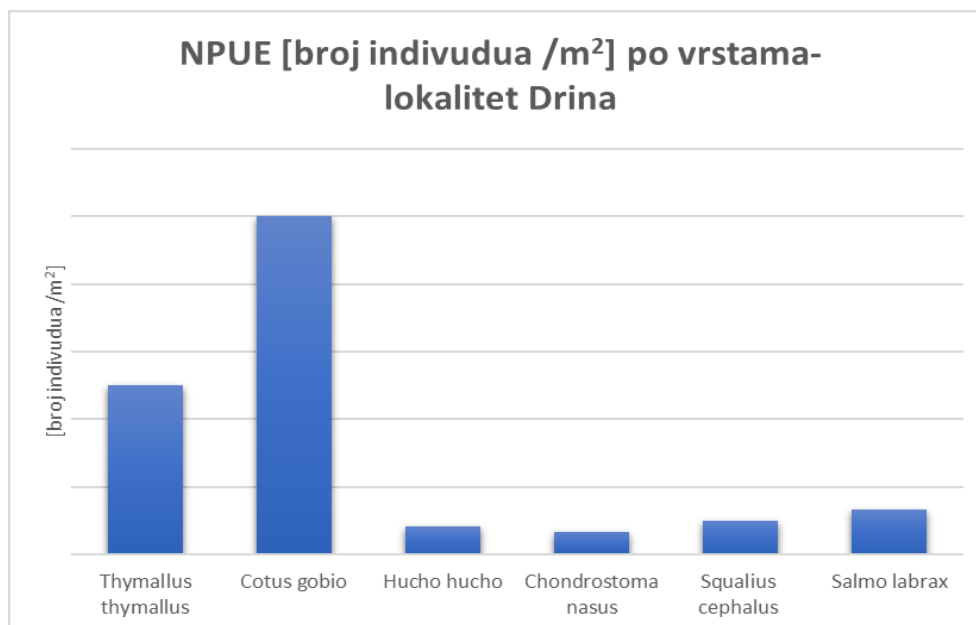
На локалитету Л4 детектовано је 5 врста: поточна пастрмка (*Salmo labrax*), липљен (*Thymallus thymallus*), младица (*Hucho hucho*), скобаљ (*Chondrostoma nasus*) и клен (*Squalius cephalus*). На овом локалитету и по бројности је био доминантан липљен затим поточна пастрмка и скобаљ, клен и на крају младица, док је по биомаси био доминантан скобаљ, затим клен па липљен, поточна пастрмка и на крају опет младица.

На локалитету Л5 детектовано је 6 врста: поточна пастрмка (*Salmo labrax*), липљен (*Thymallus thymallus*), младица (*Hucho hucho*), пеш (*Cottus gobio*), скобаљ (*Chondrostoma nasus*) и клен (*Squalius cephalus*). На овом локалитету и по бројности је био доминантан пеш затим липљен па поточна пастрмка и клен и на крају младица, док је по биомаси био доминантан липљен онда клен, па скобаљ, затим младица, поточна пастрмка и на крају пеш.

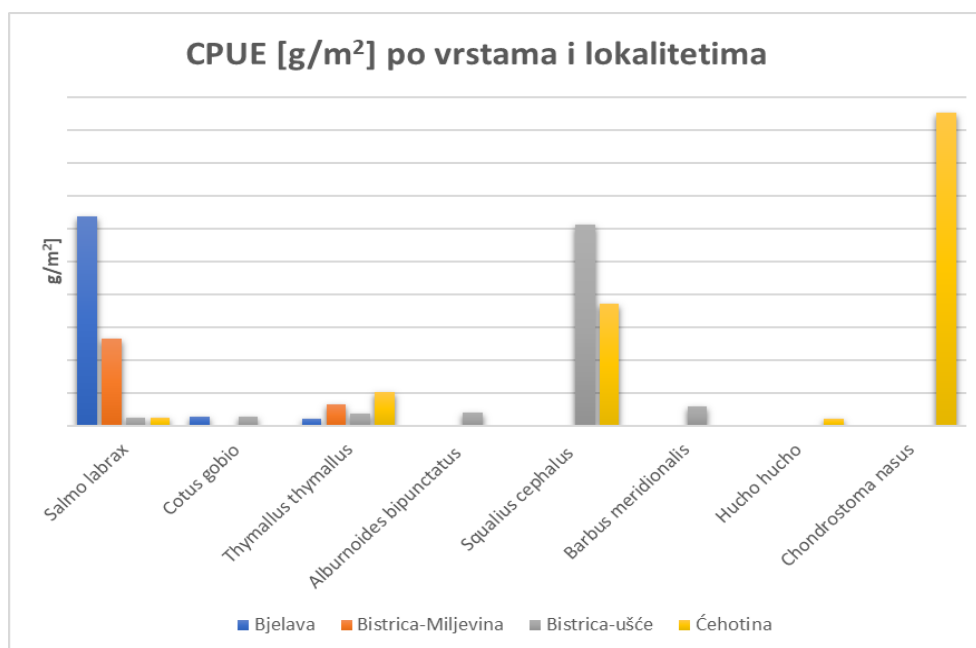
На сљедећим сликама дат је упоредни преглед састава рибљих заједница, релативних биомаса и бројности по врстама и по локалитетима. Локалитет Л5 - Дрина је дат на засебним графицима јер је узорковање вршено другачијом методом (мрежама) те због тога подаци нису упоредиви са локалитетима Л1 до Л4, гдје је узорковање вршено опремом за електрориболов.



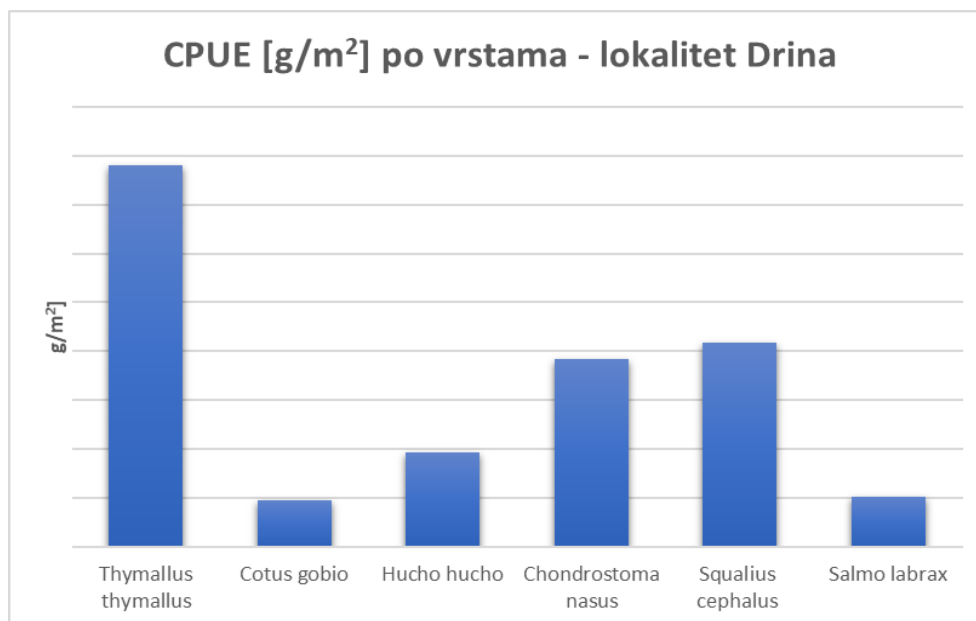
Слика 2.1.7.3.2. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне бројности по врстама и локалитетима



Слика 2.1.7.3.3. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне бројности по врстама за локалитет Дрина



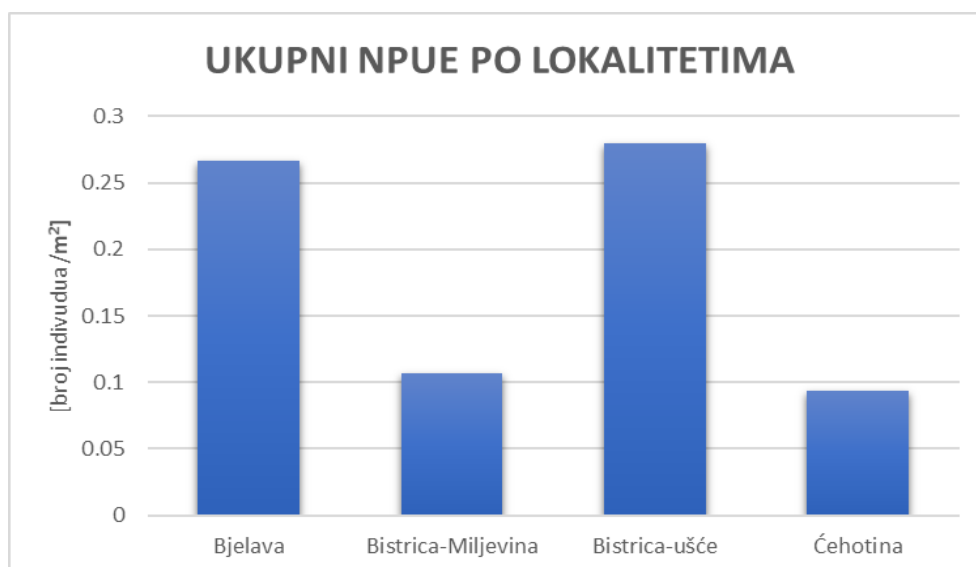
Слика 2.1.7.3.4. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне биомасе по врстама и локалитетима



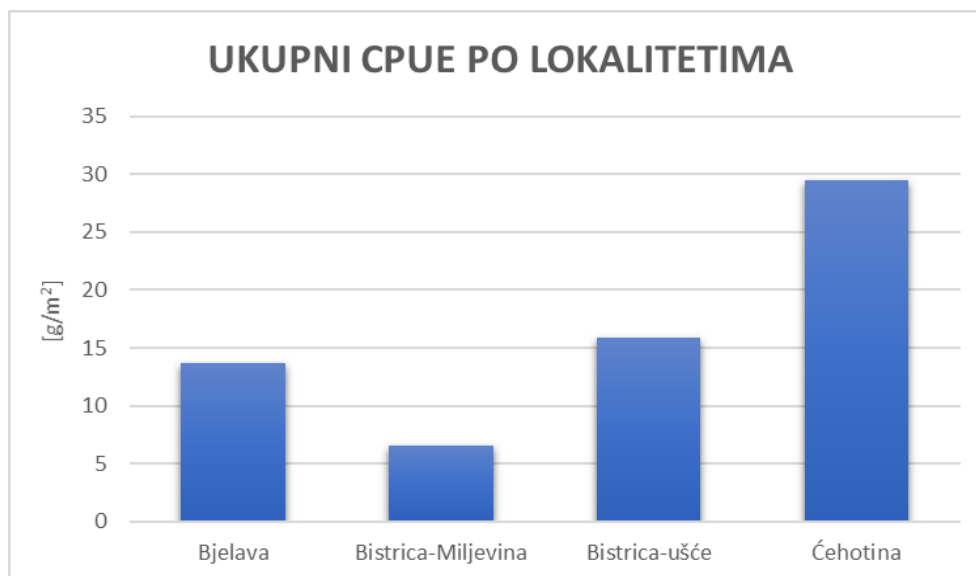
Слика 2.1.7.3.5. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне биомасе по врстама за локалитет Дрина

На следећим графиконима дат је приказ укупне релативне бројности и укупне релативне биомасе по локалитетима.

Ове податке треба прихватити условно, јер би за реално и прецизније одређивање, што свакако није у фокусу ове Студије, морало да се понови испитивање у неколико наврата и током различитих периода године (различите сезоне-годишња доба).



Слика 2.1.7.3.6. Укупна релативна бројност по локалитетима (локалитети Л1 до Л4)



Слика 2.1.7.3.7. Укупна релативна биомаса по локалитетима (локалитети Л1 до Л4)

Са графика 2.1.7.3.7 јасно се уочава очекивани тренд да са повећањем количине воде у водотоку, односно са повећањем ријеке и близине ријеке Дрине (близина ушћа) расте укупна биомаса детектованих индивидуа на конкретном ријечном потезу.

Генерални закључак проведених истраживања:

По основу квалитативног састава рибље фауне истраживаног подручја, врсте које су идентификоване током истраживања се поклапају са очекивањима ако се узму у разматрање еколошки услови истраживаних водотокова. Дакле, посматрано кроз призму самог квалитета рибљих заједница (састава врста) стање се може оцијенити као природно и без индикација на неке негативне догађаје који би утицали на одсуство појединих врста (физичко-хемијско загађење, морфолошке измјене ријечних корита или велики интензитет криволава).

Разматрајући квантитативни састав рибље фауне, односно бројност јединки идентификованих врста, можемо закључити да је бројност јединки на локалитету Миљевина - ријека Бистрица као и на ријеци Ћехотини био мањи од очекиваног и оног који је детектован на ријекама Бјелава и локалитету Бистрица-ушће. На локалитету Миљевина ово је врло вјероватно посљедица лошег газдовања, криволава, али и вађења шљунка из ријечног корита. За ријеку Ћехотину проблем је био необично висок водостај за период истраживања, те је због висине водостаја доста рибљих станишта остало ван домаћаја алата који је коришћен за узорковање. Из овог разлога је и број изловљених јединки био мањи од очекиваног. За ријеку Бјелаву је потврђена очекивана бројност јединки у узорку.

Од ранијих доступних података посебно се издвајају истраживања (Декић и сар., 2022) која показују доминацију поточне пастрмке (*Salmo trutta*) на локалитету Хум. Током узорковања ихтиофауне, укупно су уловљене 92 рибе са масом од 49.416 g (табела 2.1.7.3.5). Најбројнија је била поточна пастрмка са удјелом од 43,48%, потом липљен са 39,43% и пеш са 21,47%, док преостала врста није прелазила 5% индивидуалног учешћа. Када је у питању биомаса, најзаступљенија је била младица са 56,97%, слиједила је поточна пастрмка са 33,75% и липљен са 8,65%, док преостала врста није прелазила 5% масеног учешћа (табела 2.1.7.3.6).

Табела 2.1.7.3.5. Квалитативно-квантитативни састав ихтиофауне ријеке Дрине, локалитет Хум

Фамилија	Врста- латински назив	Врста- домаћи назив	Абунданца	
			N	%
Salmonidae	<i>Hucho hucho</i>	Младица	4	4,35
Salmonidae	<i>Salmo trutta</i>	Поточна пастрмка	40	43,48
Thymallidae	<i>Thymallus thymallus</i>	Липљен	28	30,43
Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	Пеш	20	21,74
Укупно	4		92	100

Табела 2.1.7.3.6. Морфометријске карактеристике поточне пастрмке и пеша из ријеке Дрине, локалитет Хум

	Маса тијела (g)				Тотална (cm)	дужина тијела			Стандардна тијела (cm)		
	Max.	Min.	\bar{x}	Σ		Max.	Min.	\bar{x}	Max.	Min.	\bar{x}
Поточна пастрмка	357,00	29,00	123,13	985,00	33,00	16,60	21,78	28,50	14,00	18,29	
Пеш	18,00	10,00	13,20	66,00	9,80	9,30	9,58	8,20	7,80	8,00	

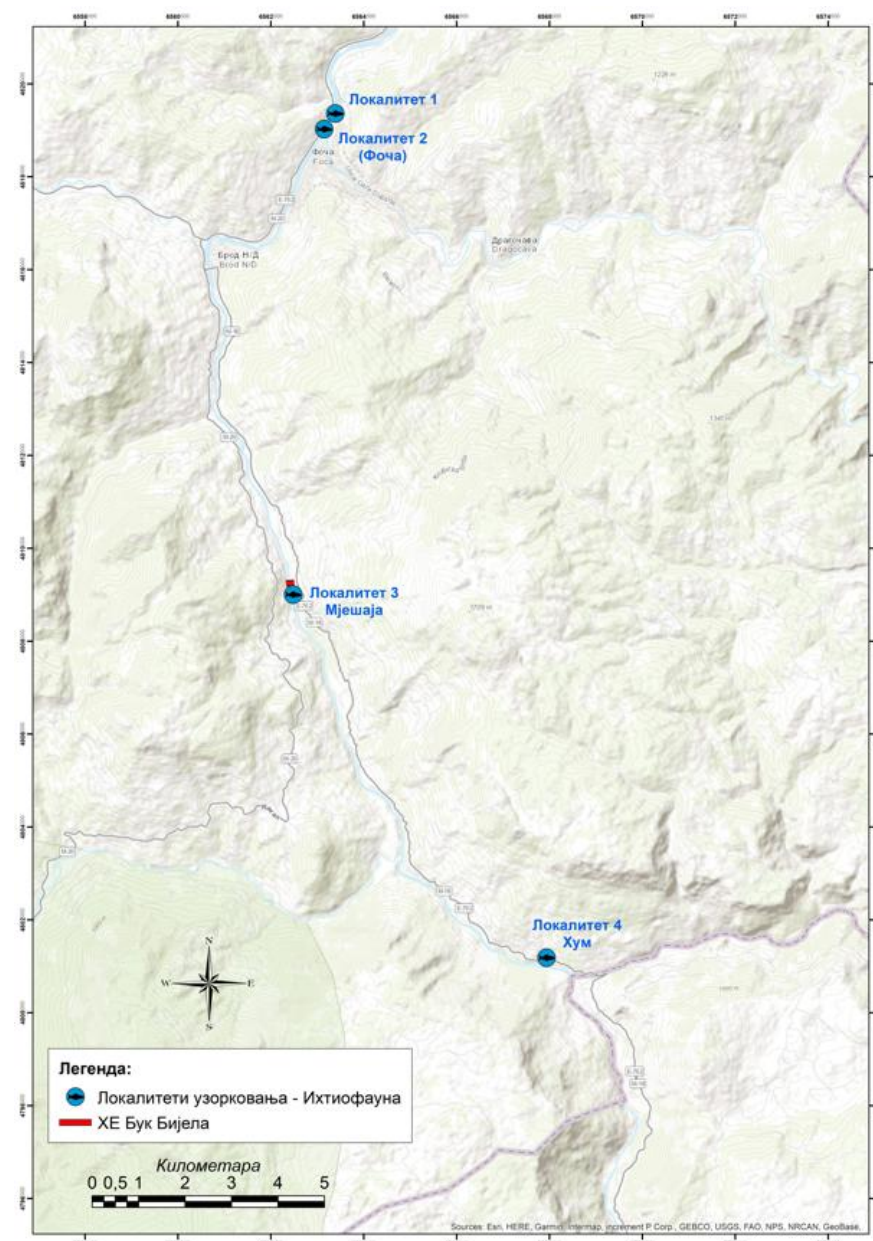
Због значаја и добијања додатних информација о ихтиофауни Дрине и притока извршена су додатна истраживања у 2025. години.

Теренска годишња сезонска истраживања биодиверзитета горњег дијела тока ријеке Дрине проведена су током 2025. године на четири локалитета:

- локалитет 1 (Л1) низводно од ушћа Ћехотине, локалитет 1
- локалитет 2 (Л2) низводно од ушћа Ћехотине, локалитет 2 (Фоча)
- локалитет 3 (Л3) Узводно од планиране ХЕ Бук Бијела (Мјешаји)
- локалитет 4 (Л4) Хум (табела 2.1.7.3.7, слике од 2.1.7.3.8 до 2.1.7.3.12 и Прилог бр. 2.4).

Табела 2.1.7.3.7. Подаци о географском положају истраживаних локалитета на ријеци Дрини

Назив локалитета	Географске координате	
Л1 – Низводно од ушћа Ћехотине, локалитет 1	N 43,516	E 18,779
Л2 – Низводно од ушћа Ћехотине, локалитет 2 (Фоча)	N 43,513	E 18,776
Л3 – Узводно од планиране ХЕ Бук Бијела (Мјешаји)	N 43,428	E 18,766
Л4 - Хум	N 43,350	E 18,833



Слика 2.1.7.3.8. Локалитети на ријеци Дрини на којима су спроведена ихтиолошка истраживања, 2025. године



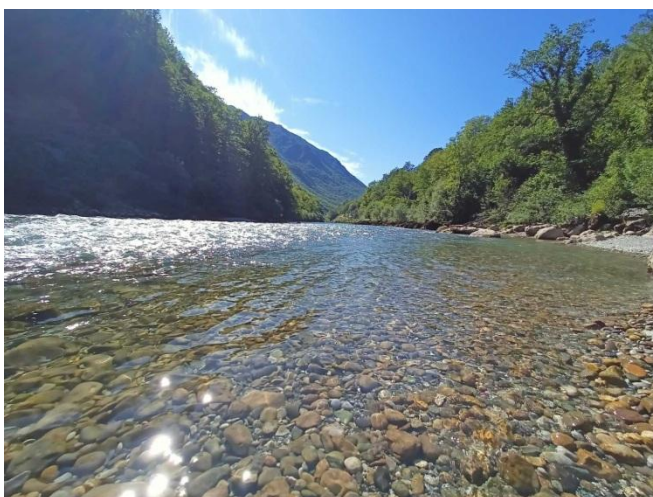
Слика 2.1.7.3.9. Локалитет низводно од ушћа Бехотине, локалитет 1(Л1)



Слика 2.1.7.3.10. Локалитет низводно од ушћа Ћехотине, локалитет 2 (Фоча) (Л2)



Слика 2.1.7.3.11. Локалитет узводно од планиране ХЕ Бук Бијела (Мјешаји) (Л3)



Слика 2.1.7.3.12. Локалитет Хум (Л4)

Узорковање риба проведено је коришћењем електроагрегата за лов рибе ELT62II GI HONDA GCV160, 3 kW (Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде је издало Рјешење којим се овлашћује Природно-математички факултет из Бања Луке за обављање стручних и научних истраживања из области рибарства и аквакултуре, ихтиологије и екологије воде, број 12-03.2-330-359/22, од 10.06.2022. године).



Слика 2.1.7.3.13. Узорковање риба електроагрегатом за лов рибе

Резултати ихтиолошких истраживања горе наведених локалитета горњег дијела тока ријеке Дрине дати су у табели 2.1.7.3.8.

Табела 2.1.7.3.8. Квалитативни састав ихтиофауне – истраживања из 2025. године

Бр.	Фамилија	Латински назив врсте	Домаћи назив врсте
Локалитет 1 – низводно од ушћа Ћехотине, локалитет 1			
1	Leuciscidae	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Двопругаста уклија
2	Leuciscidae	<i>Chondrostoma nasus</i>	Шкобаљ
3	Leuciscidae	<i>Squalius cephalus</i>	Клен
4	Cyprinidae	<i>Barbus balcanicus</i>	Поточна мрена
5	Salmonidae	<i>Hucho hucho</i>	Младица
6	Salmonidae	<i>Salmo trutta</i>	Поточна пастрмка
7	Salmonidae	<i>Thymallus thymallus</i>	Липљен
8	Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	Пеш
Локалитет 2 – низводно од ушћа Ћехотине, локалитет 2 (Фоча)			
1	Leuciscidae	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Двопругаста уклија
2	Leuciscidae	<i>Chondrostoma nasus</i>	Шкобаљ
3	Leuciscidae	<i>Squalius cephalus</i>	Клен
4	Cyprinidae	<i>Barbus balcanicus</i>	Поточна мрена
5	Salmonidae	<i>Hucho hucho</i>	Младица
6	Salmonidae	<i>Salmo trutta</i>	Поточна пастрмка
7	Salmonidae	<i>Thymallus thymallus</i>	Липљен
8	Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	Пеш
Локалитет 3 – узводно од планиране ХЕ Бук Бијела (Мјешаји)			
1	Leuciscidae	<i>Chondrostoma nasus</i>	Шкобаљ
2	Salmonidae	<i>Hucho hucho</i>	Младица
3	Salmonidae	<i>Salmo trutta</i>	Роточна пастрмка
4	Salmonidae	<i>Thymallus thymallus</i>	Липљен
5	Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	Пеш
Локалитет 4 - Хум			
1	Salmonidae	<i>Hucho hucho</i>	Младица
2	Salmonidae	<i>Salmo trutta</i>	Поточна пастрмка
3	Salmonidae	<i>Thymallus thymallus</i>	Липљен
4	Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	Пеш

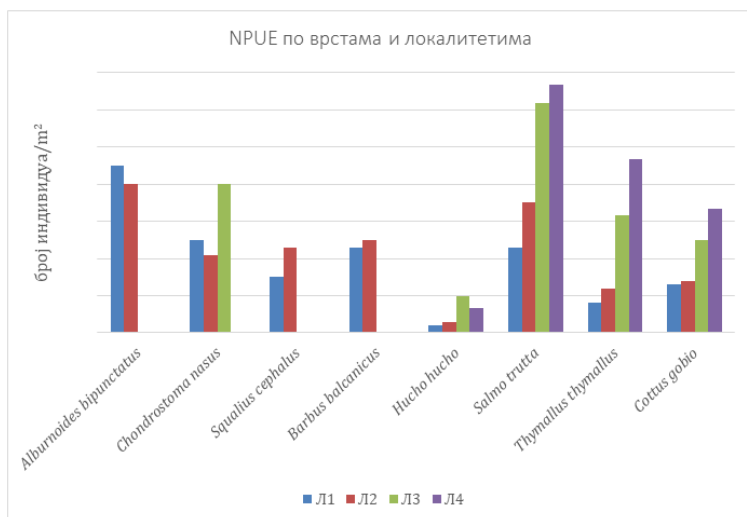
На локалитету Л1 детектовано је 8 врста риба: двопругаста уклија (*Alburnoides bipunctatus*), шкобаљ (*Chondrostoma nasus*), клен (*Squalius cephalus*), поточна мрена (*Barbus balcanicus*), младица (*Hucho hucho*), поточна пастрмка (*Salmo trutta*), липљен (*Thymallus thymallus*) и пеш (*Cottus gobio*). Најбројнија је била двопругаста уклија, а слиједили су шкобаљ, поточна мрена и

поточна пастрмка. Када је у питању биомаса, доминирао је шкобаљ, а слиједили су поточна пастрмка и клен.

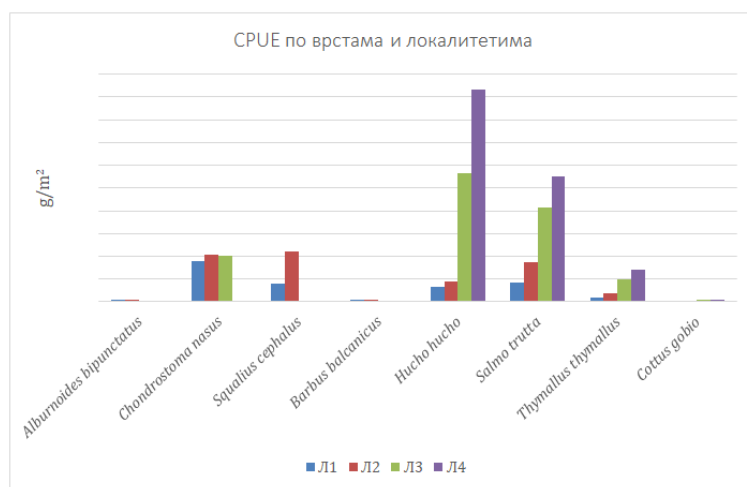
На локалиту Л2 детектовано је осам врста риба: двопругаста уклија (*Alburnoides bipunctatus*), шкобаљ (*Chondrostoma nasus*), клен (*Squalius cephalus*), поточна мрена (*Barbus balcanicus*), младица (*Hucho hucho*), поточна пастрмка (*Salmo trutta*), липљен (*Thymallus thymallus*) и пеш (*Cottus gobio*). Најбројнија је била двопругаста уклија, а слиједили су поточна пастрмка, поточна мрена и клен. Када је у питању биомаса, доминирао је клен, а слиједили су шкобаљ и поточна пастрмка.

На локалиту Л3 детектовано је пет врста риба: шкобаљ (*Chondrostoma nasus*), младица (*Hucho hucho*), поточна пастрмка (*Salmo trutta*), липљен (*Thymallus thymallus*) и пеш (*Cottus gobio*). Најбројнија је била поточна пастрмка, а слиједили су шкобаљ и липљен. Што се тиче биомасе, доминирала је младица, а слиједили су поточна пастрмка и шљобаљ.

На локалиту Л4 детектоване су четири врста риба: младица (*Hucho hucho*), поточна пастрмка (*Salmo trutta*), липљен (*Thymallus thymallus*) и пеш (*Cottus gobio*). Најбројнија је била поточна пастрмка, а слиједили су липљен и пеш. Што се тиче биомасе, доминирала је младица, а слиједила је поточна пастрмка. На следећим сликама (графиконима) дат је упоредни преглед састава рибљих заједница, релативних биомаса и бројности по врстама и по локалитетима (слике 2.1.7.3.14 и 2.1.7.3.15).

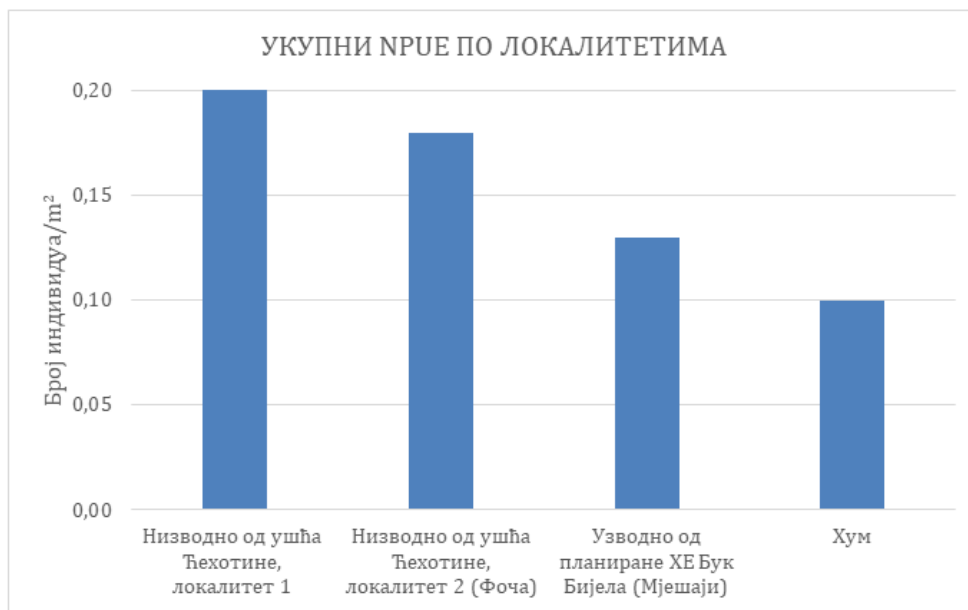


Слика 2.1.7.3.14. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне бројности по врстама и локалитетима на ријеци Дрини



Слика 2.1.7.3.15. Упоредни преглед састава рибљих заједница и релативне биомасе по врстама и локалитетима на ријеци Дрини

На сљедећим сликама (графиконима), дат је приказ укупне релативне бројности и укупне релативне биомасе по локалитетима (слика 2.1.7.3.16 и 2.1.7.3.17).



Слика 2.1.7.3.16. Укупна релативна бројност по локалитетима на ријеци Дрини



Слика 2.1.7.3.17. Укупна релативна биомаса по локалитетима на ријеци Дрини

Угроженост ихтиофауне горњег дијела тока ријеке Дрине

Оцјена угрожености ихтиофауне горњег дијела тока ријеке Дрине дата је на основу релевантне документације (домаће и интернационалне) из области очување и кориштења ихтиофауне. Што се тиче тренутног статуса угрожености и заштите ових рибљих врста, на глобалном, европском и нивоу Републике Српске, подаци су дати у табели 2.1.7.3.9.

С обзиром да нити једна детектована врста није обухваћена Конвенцијом о међународној трговини угроженим врстама дивљих животиња и биљака (CITES)⁷ као ни Конвенцијом о заштити миграторних врста животиња (Бонска конвенција)⁸, оне нису укључене у табелу.

⁷<https://cites.org/eng/app/appendices.php>

⁸<https://www.cms.int/en/species/appendix-i-ii-cms>

Табела 2.1.7.3.9. Статус угрожености и заштите ихтиофауне горњег дијела тока ријеке Дрине (* - на листи; СЗ – строго заштићена; З – заштићена)

Врста	Глобална IUCN Црвена листа ⁹	Европска IUCN Црвена листа ¹⁰	Бернска конвенција (анекси) ¹¹	ЕУ Директива о стаништима (анекси) ¹²	Уредба о црвеној листи заштићених врста Републике Српске ¹³	Правилник о средствима и мамцима за вршење риболова, дозвољеном максималном улову, минималним мјерама и ловостајима РС ¹⁴	Уредба о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама ¹⁵
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	LC	LC	III		*		Z
<i>Chondrostoma nasus</i>	LC	LC			*	Ловостај; ограничење улова (број комада, дужина тијела)	
<i>Squalius cephalus</i>	LC	LC				Ловостај; ограничење улова (број комада, дужина тијела)	
<i>Barbus balcanicus</i>	LC	LC	III	II, V	*	Ловостај; ограничење улова (број комада, дужина тијела)	Z
<i>Hucho hucho</i>	VU	VU	III	II, V	*	Ловостај; ограничење улова (број комада, дужина тијела)	SZ - ендем дунавског слива
<i>Salmo labrax</i> ¹⁶	LC	LC					
<i>Thymallus thymallus</i>	LC	LC	III	V	*	Ловостај; ограничење улова (број комада, дужина тијела)	Z
<i>Cottus gobio</i>	LC	LC		II	*		

Генерални закључак provedених истраживања (2025):

Анализирајући квалитативни састав фауне риба истраживаног подручја, врсте које су констатоване током теренских истраживања у складу су са очекиваним налазом ихтиоценоза у датом типу водотока и одговарају природном, односно углавном неизмијењеном стању. У том смислу, може се закључити да је квалитет воде на задовољавајућем нивоу. Из анализе података се може закључити да је на овом простору присутан негативан антропогени притисак у воду криволава који је утицао на смањену бојност пастрмских врста, у првом реду на смањену бројност младице.

2.1.8 ПРЕГЛЕД ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПЕЈЗАЖА

Пејзажне карактеристике анализирани просторне цјелине представљају битан елемент за сагледавање укупних односа на релацији предметни пројекат – животна средина.

У циљу квантификације одређених појава везаних за феномен оцјене пејзажних карактеристика врши се раслојавање пејзажа на двије основне категорије које подразумевају физичке односно материјалне карактеристике и афективне односно психолошке карактеристике.

9 <http://www.iucnredlist.org>

10 https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/r_l_4_015.pdf

11 <https://rm.coe.int/1680304356>

12 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0043&from=EN>

13 http://www.nasljedje.org/docs/crvenalista/Crvena_lista.pdf

14 Службени гласник Републике Српске, 62/20

15 Службени гласник Републике Српске, 65/20

16 Неки аутори сматрају да је *S. labrax* само дунавска линија комплекса *S. trutta* (Pustovrh и сар., 2014), док је други сматрају самосталном врстом (Kottelat и Freyhof, 2007).

У категорију материјалних карактеристика пејзажа убрајају се физичке карактеристике које могу бити природне и створене. Природне физичке карактеристике пејзажа су морфологија терена, вегетација, водене површине и небо, а створене изграђеност и обрађеност. Као такав гради карактеристичан, препознатљив и конзистентан узорак елемената, који одређени пејзаж чини другачијим од других. Пејзаж предметног подручја је генерално руралног карактера.

Шире подручје пројекта

Планирани пројекат хидроелектране смјештен је на подручју југоисточног дијела Босне и Херцеговине, у дијелу гдје почиње кањонски ток ријеке Дрине. На предметном подручју доминира природна компонента пејзажа, са брдско-планинским рељефом, шумском вегетацијом и ријеком Дрином као значајном компонентом природних вриједности овог подручја. Такође, подручје ове општине красе високи планински масиви који припадају планинском вијенцу Динарида: Маглић, Зеленгора, Вучево, Волујак, Биоч, Љубишња.

Предметним простором доминира ријека Дрина, а осим ње, подручје пресијецају бројне рјечице и већи водотоци, који се спуштају низ околне падине, окомито на главни ток (Бјелава, Ћехотина, Сутјеска, Бистрица, Сусјешин поток). Доминантно урбано подручје је насеље Фоча, смјештено на лијевој обали ријеке Дрине и на обалама ријеке Ћехотине. Његов положај на ушћу двије ријеке значајно обликује пејзаж, наглашавајући просторни идентитет насеља и његову визуелну препознатљивост. Урбана структура Фоче прожета је природним елементима — воденим токовима, мостовима и приобаљем, што ствара јединствен спој између изграђеног и природног простора. Са околних узвишења отварају се карактеристични видови на ријеке и град, при чему су ријечни коридори кључни визуелни и амбијентални елементи пејзажа.



Слика 2.1.8.1. Насеље Фоча

Поред насеља Фоча, до изражаја долази антропогено-техногени карактер подручја насеља Брод, у којем је смјештена индустријска зона „Брод на Дрини“. Њено присуство нарушава природну структуру пејзажа, будући да је простор обликован индустријским објектима, складишним површинама и пратећом инфраструктуром. Додатни елемент антропогене трансформације простора чини индустријска зона „Миљевина“, са површинама за експлоатацију угља које узрокују визуелну и еколошку деградацију. Ови садржаји утичу на пејзаж стварајући оштар контраст између природних и антропогених елемената простора, при чему индустријске зоне

својим димензијама, материјалима и функцијом значајно одударају од традиционалног руралног амбијента околних насеља.

Морфологија насеља је неправилна, прилагођена рељефу или линијски развијена уз магистралне, локалне и некатегорисане путеве који пресецају цијело подручје. Присутна су мања насеља са ограниченим пољопривредним површинама, чија је структура углавном традиционалног типа са индивидуалним стамбеним објектима и пратећим економским зградама. Насеља имају ниску густину становништва и претежно рурални карактер, са становништвом које се ослања на пољопривреду, сточарство и сезонске активности.

Уклопљена у природно окружење, насеља су често смјештена на благим заравнима или у долинама уз ријечне токове. Контраст између компактних сеоских цјелина и околног шумског и пољопривредног простора ствара разноврсну пејзажну структуру. Присутност ријеке и њених приобаља додатно обликује визуелни идентитет подручја, док мање пољопривредне парцеле, ливаде и пашњаци дају мозаичан карактер пејзажу.

Уже подручје пројекта

Основно обиљежје пејзажа ужег подручја пројекта даје ријека Дрина смарагдно зелене боје, која кривудава током тече од југоистока према сјеверозападу и листопадне шуме које су доминантне на овом подручју. Падине према ријеци Дрини обрасле су шумом - тамним волуменима, те су као физичка компонента највидљивији дио пејзажа. Будући да шуме прекривају скоро све падине, оне су, уз рељеф, важан елемент локалног пејзажа, истичу се као носитељи боје, волумена, и визуалне промјене услед смјене годишњих доба.



Слика 2.1.8.2. Ријека Дрина на пројектном подручју

Основне карактеристике тока ријеке Дрине на овом подручју су каскадно корито, умјерена до брза ријечна струја са шумском и вегетацијом ниског растиња на обалама. Проток воде је умјерен до изузетно јак, на неким дијеловима тока уз присутност букова или зона са брзацима у већој или мањој дужини. Постоје зоне са контратоком од приобалних дијелова корита према централној ријечној мatici узроковане конфигурацијом дна ријеке на датим мјестима и ломовима ријечне струје у придненим зонама.

Зона од ивице воде до неколико метара уз копнени појас обале је изложена дејству промјенљивог нивоа воде због скоро свакодневних осцилација водостаја узрокованих радом електране ХЕ Пива. Уски појас те зоне је без вегетације. У одређеним зонама тока конфигурација обале је кањонског типа са стијенама које се пружају непосредно уз ивицу водене зоне, седреним формација у дијелу од обале према средини корита као и пјешчаним ријечним жаловима насталим наносом у периодима повећаног водостаја. Стијеновите формације су различите дужине уз градијент тока или висинског нивоа.



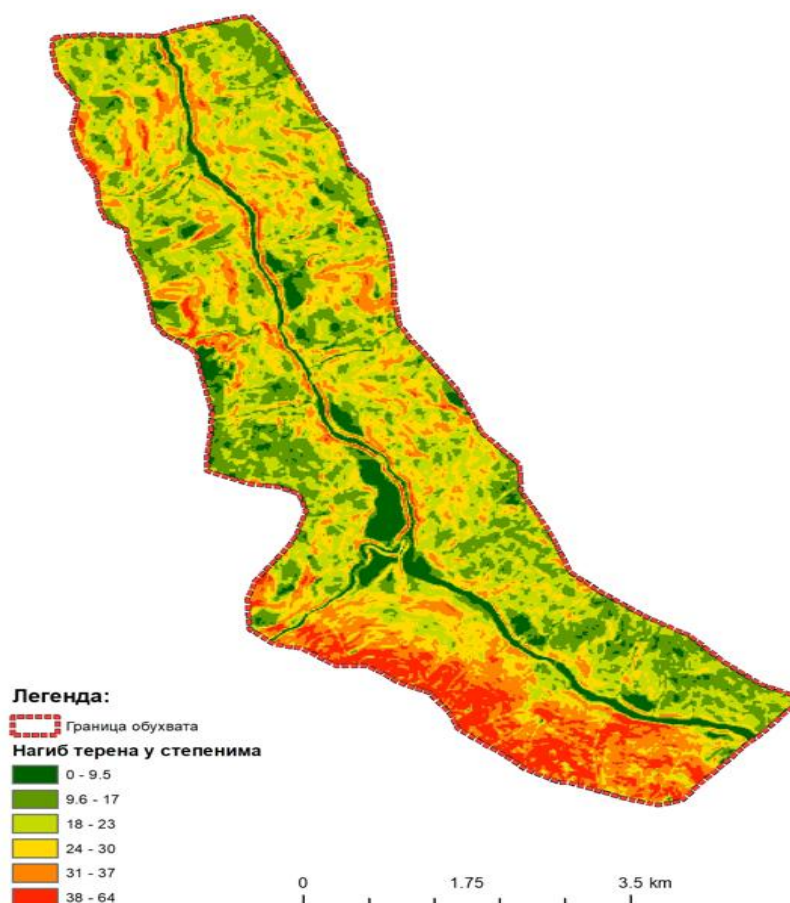
Слика 2.1.8.3. Шљунчана обала на ушћу Сутјеске у Дрину



Слика 2.1.8.4. Пјешчана обала ријеке Дрине

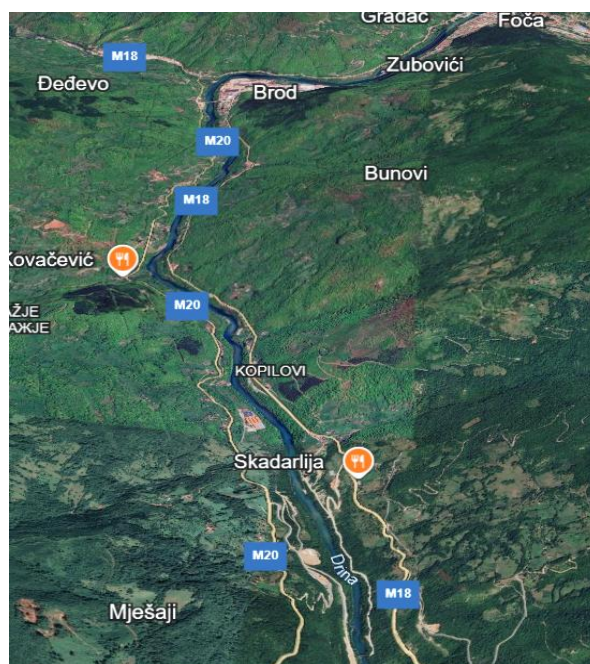
Лијева обала ријеке Дрине од ушћа ријеке Таре и Пиве, па све до ријеке Сутјеске карактерише изразито стрм терен, са надморском висином и до 1276,5 mnm. Овај дио карактерише природна очуваност рељефа и шумског покривача, односно његов наглашен природни карактер. Од водотока ријеке Сутјеске па све до преградног профила лијеву обалу Дрине карактеришу блажи нагиби, са спорадичним дијеловима стрмог терена. Већу површину са блажим нагибом од водотока ријеке Сутјеске, па све до преградног профила чини Косманско поље које је по својој намјени ливада, али је великим дијелом захваћена сукцесијом шуме. На лијевој обали од ушћа до преградног профила присутан је природни пејзаж, без насеља.

У односу на лијеву обалу, десну обалу карактерише блажи нагиб, са спорадичним површинама под већим нагибом. За разлику од лијеве обале која због наглашене рељефне динамике и високог степена природности има велику доживљајну вриједност, природни карактер десне обале нарушава магистрални пут Фоча -Шћепан Поље и позајмиште камена у Копиловима. Такође, антропогене интервенције на десној обали су рафтинг кампови и приступни путеви.



Слика 2.1.8.5. Нагиб терена ужег пројектног подручја

Низводно оо преградног профила до моста на Броду на Дрину, терен уз ријеку Дрину, је ограничен највећим дијелом у уском појасу између двије саобраћајнице, магистрални пут Фоча-Шћепан Поље и магистрални пут Фоча-Гацко, који као антропогени елемент пејзажа линеарно пресецају предметни простор.



Слика 2.1.8.6. Сателитски приказ подручја од преградног профила до насеља Брод

Десна обала низводно од преградног профила до моста у насељу Брод је махом прекривена шумом, већим дијелом стрмог терена. На блажим формама терена, присутне су ливаде и стамбени објекти, који припадају насељима Копилови и Брод.

Лијева обала низводно од преградног профила до моста у насељу Брод је нешто мањег нагиба терена и мањим површинама под шумом у односу на десну обалу. Стамбени објекти, ливаде и мање површине обрадивог земљишта и површине под воћњацима уз стамбене објекте присутни су на подручју насељеног мјеста Трбушће и Ђердево.

Визуре на пројектном подручју се не пружају дубоко због саме конфигурације терена. Нешто дубља визура се пружа у правцу сјевер југ с моста у Броду на Дрини. Визура се пружа до првог лијевог скретања ријеке Дрине, чиме је онемогућена визуелна изложеност преградног профила с моста. Простор је визуелно ограничен и оквиран падинама, при чему визуре дуж ријеке Дрине остају кратке и у великој мјери редуковане. Дуж два магистрална пута, која прате ријеку с лијеве и десне стране, због пада терена ријека је углавном скривена од погледа, те се отвара само на појединим мјестима. Са друге стране, због такве конфигурације терена ријека Дрина је визуелно изложена насељима која се налазе на вишим дијеловима падина и која гравитирају према ријечном току, чиме она остаје један од доминантних пејзажних елемената у ширем простору.



Слика 2.1.8.7. Поглед са моста у Броду у правцу преградног профила ХЕ „Бук Бијела“

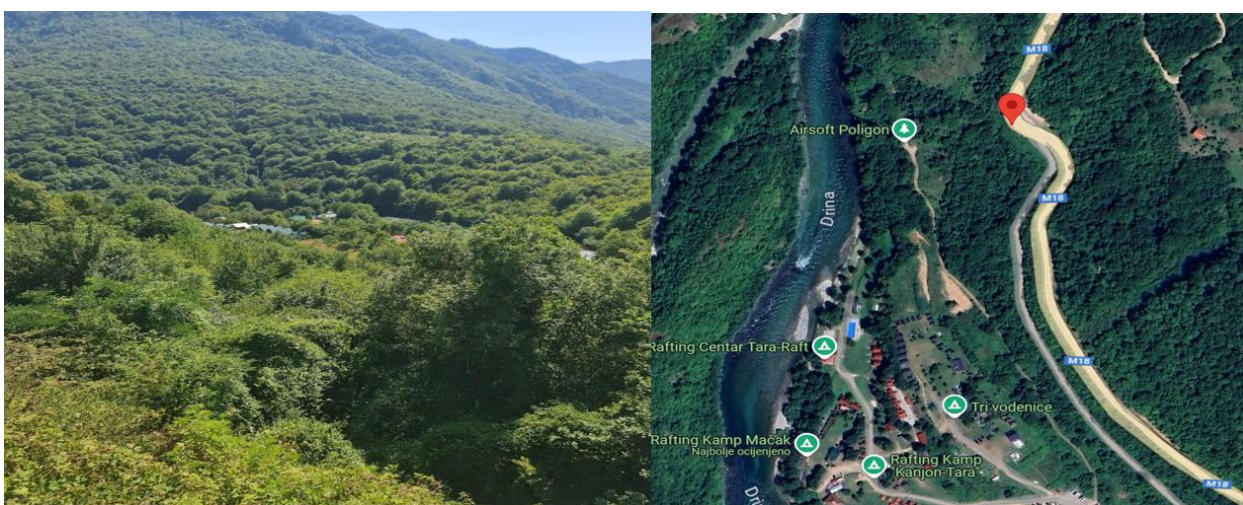
Визуре у смјеру исток и запад је краћа због околних брда с обје стране ријеке Дрине.



Слика 2.1.8.8. Десна обала-поглед са приступног пута (око 44 m испод пута Фоча-Гацко)



Слика 2.1.8.9. Поглед са магистралног пута Фоча-Шћепан Поље изнад локације преградног профила



Слика 2.1.8.10. Поглед с магистралног пута Фоча-Шћепан Поље изнад рафтинг кампова

2.1.9 ПРЕГЛЕД ПРИРОДНИХ ДОБАРА И ПОСЕБНИХ ВРИЈЕДНОСТИ, НЕПОКРЕТНИХ КУЛТУРНИХ ДОБАРА

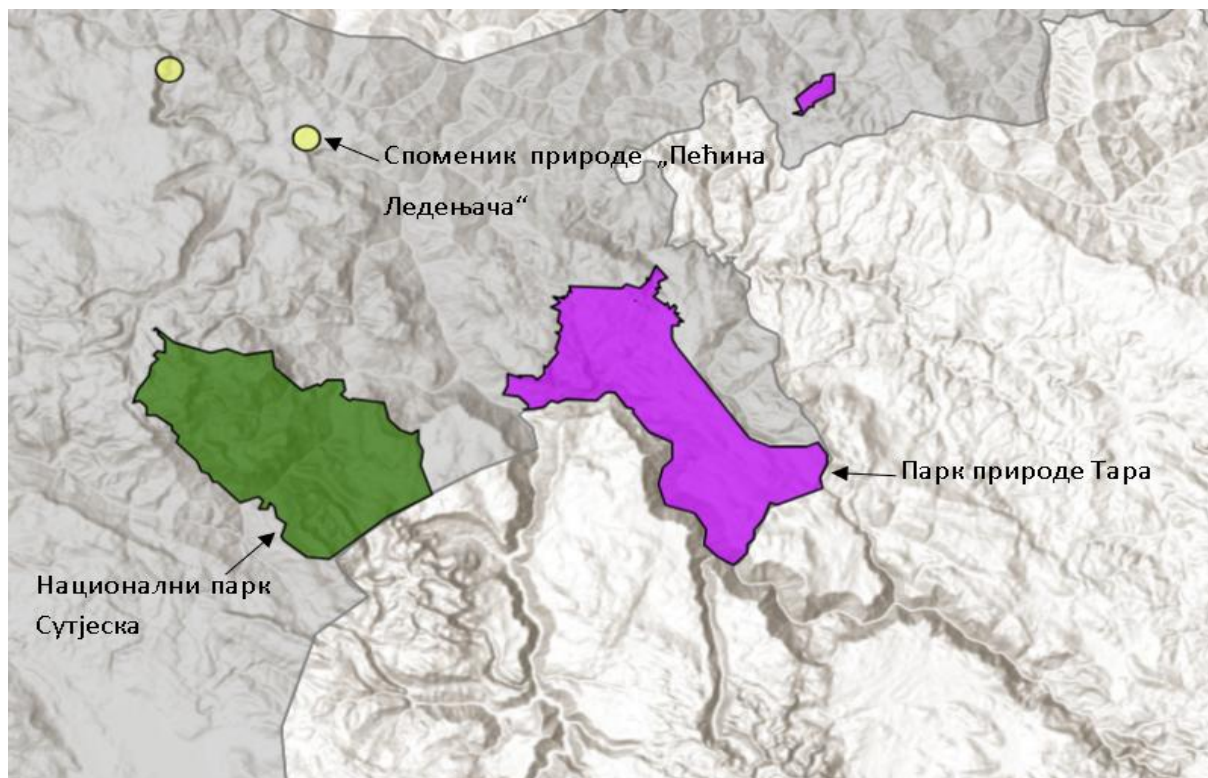
2.1.9.1 Природна добра посебних вриједности

Општина Фоча је јединица локалне самоуправе у Републици Српској са највећим процентом заштићене територије који износи 25,5%. Према евиденцији Републичког завода за заштиту културно-историјског и природног наслеђа на подручју општине Фоча налазе се следећа заштићена подручја:

- Национални парк Сутјеска-II категорија по IUCN- површина 16.052,34 ха - простире се на површини општине Фоча, Гацко, Калиновик-управљач ЈУ „НП Сутјеска“- акт о заштити: Закон о Националном парку "Сутјеска" („Службени гласник Републике Српске“ бр. 121/12)
- Споменик природе „Пећина Ледењача“ - III категорија по IUCN - површина 7,40 ха - простире се на површини општине Фоча - управљач Општина Фоча-акт о заштити: Одлука о заштити Споменика природе Пећина Ледењача (Службени гласник Општине Фоча бр. 7/15)
- Парк природе Тара - V категорија по IUCN - површина 14.453,38 ха - простире се на површини општине Фоча - управљач: ЈПШ "Шуме РС", ШГ "Маглић"-акт о заштити: Одлука проглашењу Парка природе "Тара" („Службени гласник Републике Српске“ бр. 72/22).

Документом Измјене и допуне Просторног плана Републике Српске до 2025. год. предложена је заштита следећих подручја:

- Панчић оморика – Соколина - подручје управљања стаништем - IV категорија по IUCN - подручје Фоче
- Забран Ђехотина - парк природе - V категорија по IUCN - подручје Фоче
- Трескавица и кањон Бистрице - парк природе - V категорија по IUCN - подручје Калиновика, Трнова и Фоче
- Лелија - парк природе - V категорија по IUCN - подручје Фоче и Калиновика.



Слика 2.1.9.1.1. Заштићена подручја на територији општине Фоча

Истим документом као потенцијално подручје Еколошке мреже издвојена су подручја:

- Љубишња-кањон Таре, на територији општине Фоча, у површини од 11.963,88 ha
- Маглић-Волујак-Зеленгора, на територији општина Фоча, Гацко, Калиновик, у површини од 46.977,75 ha.

Наведена подручја су остала у домену потенцијалних подручја Еколошке мреже тј. ова подручја нису проглашена од стране Владе РС.

Не постоје официјелно регистрована кандидована или номинована Natura 2000 подручја у РС с обзиром да БиХ није чланица ЕУ. Одређене активности по питању Natura 2000 су спроведене у оквиру пројекта „Подршка имплементацији Директиве о птицама и стаништима у Босни и Херцеговини“ (октобар, 2012-2014). Овај пројекат имао је за циљ идентификацију потенцијалних Natura 2000 подручја у БиХ са одговарајућим кодовима локација, површинама, присутним врстама и стаништима. Овим пројектом је предложена прва прелиминарна листа потенцијалних Natura 2000 подручја за Босну и Херцеговину, на којој се налазе и потенцијално Natura 2000 подручје Маглић-Волујак-Зеленгора (BA7300047) и потенцијално Natura 2000 подручје Љубишња-кањон Таре (BA7200046).

Опис претходно наведених подручја је дат у наставку.

Национални парк Сутјеска

Национални парк Сутјеска је највећи и најстарији у БиХ, површине новог премјера 16.052 ha, газдује и Посебним ловиштем Зеленгора на површини од 49.106 ha. Националним парком је проглашен 1962. Парк пресијеца ријека Сутјеска у дужини од 12 km дијелећи подручје на два дијела изразито планинског терена. Зоне заштите су дефинисане у три режима у чијем се граничном обухвату налазе очуване природне вриједности – шумски комплекси, станишта биљака, вегетације и фауне као и културно-историјски (створени) објекти.

Прашума Перућица је дио Националног парка Сутјеска. О богатству биљног свијета Перућице може да посвједочи и то да је регистровано више од 170 врста дрвећа и грмља и преко 1000 врста зељастих биљака. У неким дијеловима прашума је готово неприступачна. Животињски свијет је веома богат и разноврстан, са великим бројем бескичмењака, посебно из реда лептира, али и водоземаца, гмизаваца и риба, 36 врста и 18 фамилија сисара, те многобројних врста птица. Ријетком и проријеђеном дивљачи сматрају се: дивља мачка, рис, слијепо куче. Важни сисари су медвједи, срна, дивља свиња, вукови, лисице и јазавци.



Слика 2.1.9.1.2. Прашума Перућица

Разноврсност биљног и животињског свијета је један од основних мотива оснивања Националног парка. Истраживања су показала сву издашност подручја долине Сутјеске окружене високим планинским ланцима Динарида, са преко 2600 врста регистрованих васкуларних биљака с високим процентом ендемизма. Овај релативно мали простор крије преко 330 ендемских, ријетких и угрожених биљних врста. Плодови природе, самоникло и љековито биље, гљиве, аквафлора и дендрофлора у овом дијелу Динарида показује сву своју раскош и вриједност. У кањонима планинских ријека се налазе тзв. рефугијална станишта, и у једном од таквих смјестила се Панчићева оморица (*Picea omorika*-Pančić, purk.), реликт периода терцијара на планини Зеленгора коју научници сматрају живим фосилом.

Поједине биљке имају хабитат једино у планинским врлетима, и то: Усколисни звончац (*Edranianthus sutjeskae*), Малијев ликовац (*Daphne talyana*), Маглићева режуха (*Cardamine maglicensis*) и Маглићева руњика (*Hieracium naegelianum*).

Појасни екосистеми у НП Сутјеска условљени су факторима климе, рељефа, вода гдје је фокус на специфичним стаништима и врстама биља и дивљачи, па нпр. екосистем галеријских шума (хидрофите) на Сутјесци, затим 600-800 m појас храстових шума (термофите) дивљач у њима, од 800-1200 m мјешовите лишћарске шуме (јасен, бријест, буква, бреза, смреке, ниско жбуње), затим 1200-1700 m буково-јелове и смрча са јавором, витална станишта четинара и до 65 m висине великог промјера, видиковци, дивљач, ендемске биљке раритети и стеноендеми балкана присутни су у овј зони.

Изнад 1700 m на површи Пријевор је станиште бора кривуља, мање заједнице планинског јавора, букве-јеле, са ливадском вегетацијом која доминира. Вегетација сипара, стијена, морена и других геоморфолошких облика може бити занимљива по својој ендемичности.

Станишни типови од значаја за Европску унију (Natura 2000) на подручју Националног парка „Сутјеска“ су¹⁷:

3130 Олиготрофне до мезотрофне стајаћице с вегетацијом *Littorelletea uniflorae* и/или *Isoeto-Nanojuncete*

3150 Природна еутрофична језера с вегетацијом типа *Magnopotamion* и *Hydrocharition*

3220 Алпијске ријеке и зељаста вегетација дуж њихових обала

3240 Обале планинских ријека обрасле заједницама сиве врбе (*Salix eleagnos*)

3260 Водотоци од равница до монтаног појаса с вегетацијом (*Ranunculion fluitantis*, *Callitrichio-Batrachion*)

4060 Планинске и бореалне вриштине

4070 Клековина бора кривуља

5130 Шибљаци клеке на вриштинама или крашким ливадама

6170 Алпијски и субалпијски травњаци на кречњаку

6210 Суви континентални травњаци (*Festuco-Brometalia*) (*важни локалитети за каћуне)

6230 Травњаци тврдаче (*Nardus stricta*)

6430 Хидрофилне рубне заједнице високих зелени од монтаног до алпског нивоа

6450 Бореалне алувијалне ливаде

6520 Брдске кошанице

7140 Ацидофилни цретови (прелазни и надигнути цретови)

7230 Алкална тресетишта

8120 Кречњачки сипари од брдског до алпијског региона

8210 Кречњачке стијене с хазмофитском вегетацијом

8220 Силикатни стјеновити нагиби с хазмофитском вегетацијом

91E0* Алувијалне шуме црне јохе и горског јасена (*Alno-padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

91K0 Илирске букове шуме

9110 Ацидофилне букове шуме (*Luzulo-Fagion*)

9180 Шуме на стално свјежим земљиштима са зрелим хумусом

9410 Ацидофилне шуме смрче брдског до планинског појаса (*Vaccinio-Piceetea*)

Животињски свијет парка је изузетно разнолик и условљен топографијом станишта што је карактеристика сваке врсте понаособ. У наставку наводимо списак врста према литературним подацима и теренским истраживањем (обиљежено са *).

Бескичмењаци:

Вилини коњици: пругаста вила (*Calopteryx splendens*), модра вила (*Calopteryx virgo*), барска зелендјевица (*Lestes sponsa*), рана зелендјевица (*Lestes dryas*), блиједа зелендјевица (*Lestes*

¹⁷ План управљања Националним парком „Сутјеска“ за период 2025-2035.

barbarus), мала зелендјевица (*Lestes virens vestalis*), велика плаворепа (*Ischnura elegans*), мала плаворепа (*Ischnura pumilio*), тиграсти плавац (*Enallagma cyathigerum*), обични плавац (*Coenagrion puella*), виљушкасти плавац (*Coenagrion scitulum*), планински плавац (*Coenagrion hastulatum*), мала црвеноокица (*Erythromma viridulum*), рана црвенка (*Pyrrhosoma nymphula*), плава перонога (*Platycnemis pennipes*), двозуби поточар (*Cordulegaster bidentata*), велики поточар (*Cordulegaster heros*), језерски смарагд (*Cordulia aenea*), јантарни краљ (*Aeshna grandis*), планински краљ (*Aeshna juncea*), шумски краш (*Aeshna cyanea*), велики цар (*Anax imperator*), мали цар (*Anax parthenope*), планински смарагд (*Somatochlora metallica*), четворопјеги коњиц (*Libellula quadrimaculata*), широкотрби коњиц (*Libellula depressa*), велики стрелац (*Orthetrum cancellatum*), мали стрелац (*Orthetrum coerulescens*), плаветни стрелац (*Orthetrum brunneum*), црвени ливадар (*Sympetrum flaveolum*), жутокрили ливадар (*Sympetrum flaveolum*), плавооки ливадар (*Sympetrum fonscolombii*), велики ливадар (*Sympetrum striolatum*), јужни ливадар (*Sympetrum meridionale*) и ватрени вилењак (*Crocothemis erythraea*).

Херпетофауна (водоземци и гмизавци)

Amphibia (водоземци):

алпски тритон (*Ichthyosaura alpestris*), обични тритон (*Lissotriton vulgaris*), шарени даждевњак (*Salamandra salamandra*), гаталинка (*Hyla arborea*), жутоктрби мукач* (*Bombina variegata*), велика зелена жаба (*Pelophylax ridibundus*), обична крастава жаба (*Bufo bufo*), зелена крастава жаба* (*Bufo viridis*), шумска жаба* (*Rana dalmatina*), поточна жаба (*Rana graeca*) и ливадска жаба (*Rana temporaria*).

Reptilia (гмизавци):

мосорски гуштер (*Dinarolacerta mosorensis*), обични зелембаћ* (*Lacerta viridis*), ливадски гуштер (*Lacerta agilis*), зидни гуштер* (*Podarcis muralis*), шиљоглави гуштер (*Dalmatolacerta oхуscephala*), сљепаћ (*Anguis fragilis*), бјелоушка* (*Natrix n. natrix*), рибарица (*Natrix tessellata*), смукља (*Coronella austriaca*), обични смук* (*Zamenis longissimus*), поскок* (*Vipera ammodytes*), шарка* (*Vipera berus*) и шарган или планински шарган (*Vipera ursinii*).

Орнитофауна (птице):

сури орао (*Aquila chrysaetos*), патуљаст орао (*Hieraetus pennatus* или *Aquila pennata*), осичар (*Pernis apivorus*), мишар* (*Buteo buteo*), обична вјетрушка (*Falco tinnunculus*), ластавичар (*Falco subbuteo*), сиви соко (*Falco peregrinus*), кобац (*Accipiter nisus*), јастреб* (*Accipiter gentilis*), змијар (*Circus gallicus*), шумска сова (*Strix aluco*), велика ушара (*Bubo bubo*), гавран* (*Corvus corax*), сива врана* (*Corvus cornix*), сврака* (*Pica pica*), креја* (*Garrulus glandarius*), велики тертријеб или тетријеб глухан* (*Tetrao urogallus*), јаребица камењарка (*Alectoris graeca*), лјештарка (*Bonasa bonasia*), препелица (*Coturnix coturnix*), шумска шева (*Lullula arborea*), пољска шева (*Alauda arvensis*), ушата шева (*Eremophila alpestris*), продавац (*Crex crex*), спрудник пијукавац (*Tringa ochropus*), обична кукавица* (*Cuculus canorus*), легањ (*Caprimulgus europaeus*), грлица (*Streptopelia turtur*), голуб пећинар (*Columba livia*), голуб дупљаш (*Columba oenas*), голуб гривњаш (*Columba palumbus*), тропрсти дјетлић (*Picoides tridactylus*) планински дјетлић (*Dendrocopos leucotos*), велики дјетлић* (*Dendrocopos major*), средњи дјетлић (*Dendrocopos medius*), мали дјетлић (*Dendrocopos minor*), зелена жуна* (*Picus viridis*), црна жуна (*Dryocopus martius*), сива жуна (*Picus canus*), домаћи врабац* (*Passer domesticus*), пољски врабац* (*Passer montanus*), сњежни врабац (*Montifringilla nivalis*), градска ластавица (*Delichon urbicum*), сеоска ластавица (*Hirundo rustica*), планинска ластва (*Ptyonoprogne rupestris*), обична црвенрепка (*Phoenicurus phoenicurus*), стрнадица камењарка (*Emberiza cia*), стрнадица жутовољка (*Emberiza citrinella*), црногрла стрнадица (*Emberiza cirulus*), сива мухарица (*Muscicapa striata*), жутарица (*Serinus serinus*), чешљугар (*Carduelis carduelis*), зелентарка (*Chloris chloris*), зеба (*Fringilla coelebs*), конопљарка (*Carduelis cannabina*), крстокљун (*Loxia curvirostra*), батокљун (*Coccothraustes coccothraustes*), зимовка (*Pyrrhula pyrrhula*), вијоглава (*Jynx torquilla*), краљић (*Regulus regulus*), ватроглави краљић (*Regulus ignicapilla*), руси сврачак* (*Lanius collurio*), вуга (*Oriolus oriolus*),

велика сјеница* (*Parus major*), јелова сјеница (*Periparus ater*), плава сјеница (*Cyanistes caeruleus*), ђубаста сјеница (*Lophophanes cristatus*), сјеница шљиварка (*Poecile lugubris*), сива сјеница (*Poecile palustris*), дугорепа сјеница (*Aegithalos caudatus*), шумска трептељка (*Anthus trivialis*), планинска трептељка (*Anthus spinoletta*), љешникара (*Nucifraga caryocatactes*), пузгавац (*Tichodroma muraria*), полојка (*Actitis hypoleucos*), поточна плиска (*Motacilla cinerea*), бијела плиска (*Motacilla alba*), обични звиждак (*Phylloscopus collybita*), бргљез (*Sitta europaea*), грмуша чаврљинка (*Sylvia curruca*), црнокапа грмуша (*Sylvia atricapilla*), сива грмуша (*Sylvia borin*), обична грмуша (*Sylvia communis*), дугокљуни пузић (*Certhia brachydactyla*), краткокљуни пузић (*Certhia familiaris*), царих (*Troglodytes troglodytes*), црна црвенрепка (*Phoenicurus ochruros*), црвендаћ (*Erithacus rubecula*), обични славуј (*Luscinia megarhynchos*), обични попић (*Prunella modularis*), планински попић (*Prunella collaris*), обична траварка (*Saxicola rubetra*), бјелогуза (*Oenanthe oenanthe*), лос камењар (*Monticola saxatilis*), дрозд огрличар (*Turdus torquatus*), дрозд имелаш (*Turdus viscivorus*), дрозд пјевач (*Turdus philomelos*), сојка (*Garrulus glandarius*), жутокљуна галица (*Pyrrhocorax graculus*), обична чапља* (*Ardea cinerea*), црна лиска (*Fulica atra*), воденкос (*Cinclus cinclus*), водомар (*Alcedo atthis*), мали гњурац (*Tachybaptus ruficollis*), патка пупчаница (*Anas querquedula*), обична патка или глувара* (*Anas platyrhynchos*), ђубаста патка (*Aythya fuligula*) и сињи галеб (*Larus michahellis*) у прелету.

Териофауна (сисари)

Крупни и средњи сисари: мрки медвјед* (*Ursus arctos*), сиви вулк* (*Canis lupus*), евроазијски рис* (*Lynx lynx*), дивокоза* (*Rupicapra rupicapra*), срна* (*Capreolus capreolus*), дивља свиња* (*Sus scrofa*), видра* (*Lutra lutra*), лисица* (*Vulpes vulpes*), јазавац* (*Meles meles*), дивља мачка* (*Felis silvestris*), куна златица* (*Martes martes*), куна бјелица* (*Martes foina*), мрки твор* (*Mustela putorius*), велика ласица (*Mustela erminea*), мала ласица (*Mustela nivalis*).

Ситни сисари: зец* (*Lepus europaeus*), сјеверни бјелогруди јеж* (*Erinaceus roumanicus*), сиви пух* (*Glis glis*), шумски пух (*Dryomys nitedula*), вјеверица* (*Sciurus vulgaris*), слијепо куче (*Spalax leucodon*), европска кртица* (*Talpa europaea*), слијепа кртица (*Talpa caeca*), алпска ровчица (*Sorex alpinus*), шумска ровчица (*Sorex araneus*), мала ровчица (*Sorex minutus*), вртна ровчица (*Crocidura suaveolens*), водена ровчица (*Neomys sp.*), пољска ровчица (*Crocidura leucodon*), црни пацов (*Rattus rattus*), динарска волухарица (*Dinaromys bogdanovi*), шумска волухарица (*Clethrionomys glareolus*), сњежна волухарица (*Chionomys nivalis*), жутогрли миш (*Apodemus flavicollis*), шумски миш (*Apodemus sylvaticus*).

Слијепи мишеви: медитерански потковичар (*Rhinolophus euryale*), мали потковичар (*Rhinolophus hipposideros*), широкоухи слијепи миш (*Barbastella barbastellus*), велики поноћњак (*Eptesicus serotinus*), велики вечерњак (*Myotis myotis*), мали вечерњак (*Myotis blythii*), дугопрсти слијепи миш (*Myotis capaccinii*), водени вечерњак (*Myotis daubentonii*), црни бркати вечерњак (*Myotis mystacinus*), обични вечерњак (*Nyctalus noctula*), дугодлаки слијепи миш (*Hypsugo savii*), бјелоруби слијепи миш или Кулијев слијепи миш (*Pipistrellus kuhlii*), шумски слијепи миш (*Pipistrellus nathusii*), патуљаста слијепи миш (*Pipistrellus pipistrellus*), сопрано слијепи миш или мали слијепи миш (*Pipistrellus pygmaeus*), сјеверни дугоухи слијепи миш (*Plecotus auritus*), јужни дугоухи слијепи миш (*Plecotus austriacus*), дугокрили прстењак или Шрајберов слијепи миш (*Miniopterus schreibersii*).

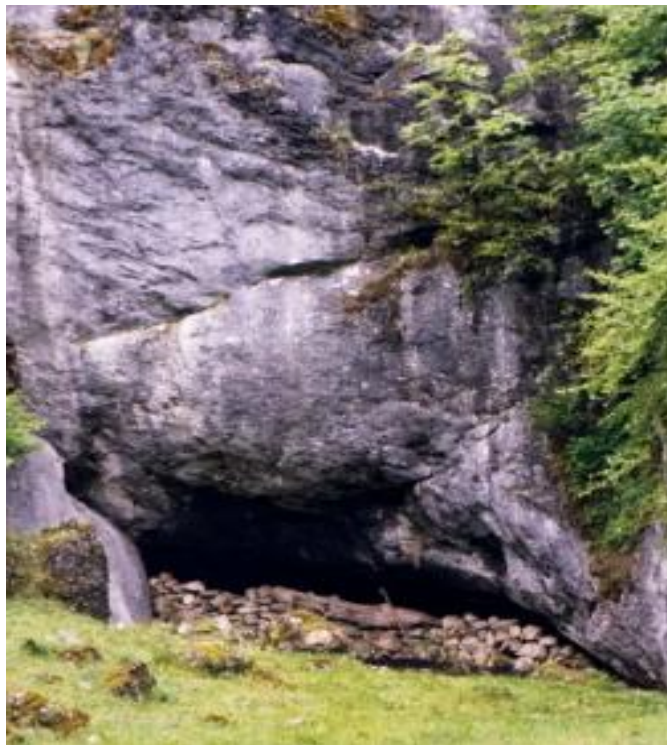
НП „Сутјеска“ се не налази у пројектном подручју ХЕ „Бук Бијела“. Наиме, удаљеност будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“ од НП „Сутјеска“ износи 3,97 km.

Споменик природе „Пећина Ледењача“

Споменик природе „Пећина Ледењача“ налази се на подручју општине Фоча, у околини насеља Миљевина, атар села Будањ. Овај споменик природе представља спалеолошки објекат који је значајан због својих научних, естетских, образовних, културних и природних вриједности, које уживају посебну заштиту. Проглашен је природним добром због специфичних обиљежја и

вриједности које посједује, а то су: хоризонтални облик карстног рељефа, морфолошки, једноставан подземни објекат, сиромашан пећински накит.

Споменик природе „Пећина Ледењача” представља простор некадашњег боравка праисторијских људи и једна је од пећина у Републици Српској код којих постоје праисторијски цртежи испред улаза, који су по љепоти, атрактивности и оригиналности јединствени на територији Републике Српске и Босне и Херцеговине, а сматра се да највјероватније потичу из Бронзаног доба. Овај споменик природе се налази на значајној удаљености од пројектног подручја ХЕ Бук Бијела (слика 2.1.9.1.3).



Слика 2.1.9.1.3. Пећина Ледењача

Парк природе „Тара”

Парк природе „Тара” налази се у граничном појасу са Црном Гором и обухвата клисурасто-кањонску долину ријеке Таре, укључујући плато изнад њене десне обале те обронке планине Љубишње. Проглашењем заштите обухвата овог Парка природе, знатно је проширена мрежа заштићених подручја у овом дијелу Динарида, с обзиром да на супротној, лијевој обали Таре у Црној Гори постоје два заштићена подручја – Национални парк „Дурмитор” и Парк природе „Пива”, док се у западном продужетку, на територији Републике Српске простире Национални парк „Сутјеска”.

Парк природе „Тара” стављен је под заштиту у циљу заштите и очувања јединствених и атрактивних морфолошких особености овог подручја, које чини ерозиони ријечни облик рељефа, представљен клисурастом, дубоко усјеченом долином ријеке Таре, која на великом дијелу има одлике кањона. Карактерише га висок степен развијености природних елемената који су резултат разноврсних геоморфолошких процеса, у првом реду флувијалних, карстних и тектонских. Најизраженији развој кањона је у ширем подручју Мештровца, гдје су долиנסке стране урезане у тријаске седименте, претежно кречњаке, достижући дубину од 1 000 метара.

Тара и њена долина представљају маркантан облик рељефа и репрезентативан примјер развоја и опстанка површинског тока у геолошким условима који то онемогућавају, односно у водопрпусним стијенама. Снажни процес механичке и хемијске разградње карбонатних стијена омогућила је велика количина падавина у њеном сливном подручју, којом је Тара рашчланила

високу, карстну површ. Моћност ријечног тока видљива је кроз још једну хидролошку особеност по којој је Тара препознатљива, а то су бројни брзаци, односно мањи слапови и букови који су читавом дужином кроз заштићено подручје испреплетени са мирнијим дијеловима тока. Издвојено је 27 букова од којих се дужином од 300 метара истиче Горњи брштановачки бук. Ипак, нису забиљежени виши слапови и водопади, што показује већи степен усаглашености уздужног профила Таре, у односу на њене притоке Љутницу и Шипчаницу које одликује још израженији уздужни нагиб корита исказан у бројним слаповима и водопадима високим и по десетак и више метара. Клисурасто-кањонске долине ових токова, уз исту такву долину Скавца са притокама на сјеверу, који припада сливу Бехотине, представљају значајне и вриједне објекте геонаслеђа.

С обзиром да је доминантан развој карбонатних стијена, најзаступљенији су карстни облици рељефа. Ипак, развој кластичних седимената, прије свега у сјеверном дијелу парка природе, те продор магматских стијена унутар карбонатних седимената усложниле су геологију и хидрогеологију подручја. Од површинских облика карстног рељефа најбројније су вртаче и мањи долови, док су од подземних облика јаме раширеније у односу на пећине. На контактима између различитих геолошких подлога, као и под утицајем локалне геотектонике, формиране су зоне извора и понора. Сви набројани елементи представљају вриједне елементе геодиверзитета.

Морфолошка разноврсност се огледа у контрасту између оштрих, изражених стрмих кањонских страна Таре и њених притока и углавном благих форми заталасане површи, односно платоа који се налази на надморским висинама од око 1300 до 1400 метара. Са ове површи, издижу се планине од којих је најзначајнија Љубишња. Врх који се налази на 2190 метара надморске висине, у границама парка природе, сврстава је на треће мјесто по висини од свих планина у Републици Српској. Иако у грађи Љубишње учествују карбонатне стијене, захваљујући интензивној магматској активности током средњег тријаса заступљене су и интрузивне стијене, које су, уз знатну покривеност вегетацијом условиле релативно благе форме гребена планине. Такве облике граде и остале планине, попут Радовине и Обзира.

Парк природе „Тара“ истиче се изузетном амбијенталном и естетском вриједношћу којој доприносе разноврсни, живописни пејзажи. Својом атрактивношћу истичу се бројни видиковци на ивицама кањонске долине Таре. Видиковци су разноврсни, од оних који се налазе на готово равним странама високе површи попут Дулиног Бријега и Рудог поља, преко оних на оштрим кречњачким врховима међу густом вегетацијом у којој се истичу борови као што је Црвенкова раван, до оштрих али голих врхова попут Златног бора. Пејзажној вриједности и разноврсности подручја доприносе и притоке Таре, Љутница и Шипчаница као и Скавац на сјеверу, које су усјекле дубоке долине и изградиле бројне оштре кречњачке облике. Врло атрактивни су и пејзажи планинских врхова, као и поља између њих.

Цијело подручје одликује веома висок степен изворности и велика очуваност, стога је њихово очување у оваквом облику један од главних циљева заштите. Иако већи дио подручја има одлике претпланинске и планинске климе, Тара је својим усјецањем и правцем пружања у кањону креирала и специфичне микроклиматске услове који су погодували развоју разноврсних екосистема и станишта.

Вегетација подручја веома је разноврсна и условљена значајним дијапазоном различитих еколошких фактора, како климатских, орографских и едафских тако и биотичких, са дугорочним и значајним утицајем човјека. Дубоки кањон Таре и највиши врхови планине Љубишње значајни су центри ендемизма и реликтних биљака, што је условило развој реликтних и ендемичних биљних заједница, а утицај медитеранске климе видно се рефлектује у развоју неких субмедитеранских биљних асоцијација, које се развијају све до границе са Црном Гором, а вјероватно и још дубље у унутрашњост. На истраженом подручју регистровано је 966 биљних врста.

Парк природе „Тара“ богат је објектима културно-историјског и градитељског наслеђа.

Пројектно подручје ХЕ Бук Бијела није у обухвату парка природе „Тара“. Удаљеност парка природе „Тара“ од будуће максималне коте акумулације 434 mnm износиће 150 m.



Слика 2.1.9.1.4. Тара у доњем дијелу тока

Емералд подручја

Земље које нису чланице ЕУ, попут Босне и Херцеговине, испуњавају неке од захтјева Бернске конвенције у оквиру Емералд мреже заштићених подручја. Свако Емералд подручје дефинисано је као подручје од посебног интереса за очување (ASCI) и одређено је на темељу тога да испуњава један или неколико сљедећих услова:

- значајно доприноси опстанку угрожених врста, ендемских врста или било које врсте наведене у додацима I и II конвенције
- подржава значајан број врста у подручју велике разноликости врста или подржава важне популације једне или више врста
- садржи важан и/или репрезентативан узорак угрожених типова станишта
- садржи изванредан примјерак одређеног станишног типа или мозаик различитих станишних типова
- представља важно подручје за једну или више миграторних врста и
- иначе знатно придонио постизању циљева конвенције.

Емералд мрежа је еколошка мрежа састављена од подручја од посебног интереса за очување (ASCI) као еквивалент Natura 2000 у земљама изван ЕУ. Успостава Емералд мреже на националном нивоу сматра се једним од главних алата за земље потписнице како би испуниле своје обавезе према Бернској конвенцији. Како је БиХ ратификовала Бернску конвенцију 2008. године, та обавеза се односи и на БиХ. Правовремено и правно обавезујуће проглашење

Емералд подручја осигурало би мање изазован прелаз на Натуру 2000 која пружа строжију правну заштиту и јачу provedбу у поређењу с Емералдом.

Први корак у БиХ ка успостави Емералд подручја направљен је 2006 год. кроз имплементацију CARDS/Емералд програма на Западном Балкану када је предложено седам локација у БиХ. Према Ажурираној листи официјелно номинованих кандидованих Емералд подручја, држава БиХ је официјелно номинувала 29 подручја. Једно од предложених подручја је комплекс Маглић-Волуја -Зеленгора (BA 0000009) које се налази у ширем окружењу пројектног подручја.

Наведено предложено Емералд подручје дио је овог документа због могућности службеног проглашења и накнадног укључивања у Natura 2000 мрежу након приступања ЕУ. За сада, наведена подручја немају никакав облик правног признања. То нису заштићена подручја и нису израђени нити provedени планови управљања.

Предложено Емералд подручје Комплекс Маглић-Волујак-Зеленгора

У недостатку планова управљања који дефинишу квалификујуће интересе и циљеве очувања подручја, кориштени су подаци наведени у стандардном обрасцу података (eng. *Standard Data Form, SDF*) који је достављен уз номинацију подручја Емералд.

Предложено Емералд подручје Комплекс Маглић-Волујак-Зеленгора је површине 8000 ha и налази се у склопу Националног парка „Сутјеска“. Подручје карактеришу различити типови екосистема, од ацидофилних храстових шума до високих планинских пашњака и сњежних заједница. Има велики потенцијал за очување природе. Наведено подручје је предложено за Емералд подручје 2005. год. и још није усвојено као кандидат ASCI (Емералд). У SDF образцу за приједлог Емералд подручје Комплекс Маглић-Волујак-Зеленгора наводи се да ово подручје припада алпском биогеографском региону. У табели 2.1.9.1.1 приказане су врсте које су уврштене у Резолуцији 6. Бернске конвенције¹⁸:

Табела 2.1.9.1.1. Врсте које су уврштене у Резолуцији 6. Бернске конвенције

Група	Код	Стручни назив врсте	Процјена локације			
			А	Б	Ц	Д
			Популација			
П*	A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	Ц**			
В	113	<i>Bambina variegata</i>	Ц			
П	A104	<i>Bonasa bonasia</i>	Ц			
П	A215	<i>Bubo bubo</i>	Ц			
П	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Ц			
В	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	Ц			
П	A080	<i>Circaetus gallicus</i>	Ц			
П	A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Ц			
П	A122	<i>Crex crex</i>	Ц			
П	A239	<i>Dendrocopos leucotos</i>	Ц			
П	A236	<i>Dryocopus martius</i>	Ц			
Р	1220	<i>Emys orbicularis</i>	Ц			
Б	1065	<i>Euphydrias aurinia</i>	Ц			
Б	1052	<i>Euphydrias maturna</i>	Ц			
П	A103	<i>Falco peregrinus</i>	Ц			
П	A338	<i>Lanius collurio</i>	Ц			
Б	1083	<i>Lucanus cervus</i>	Ц			
С	1361	<i>Lynx lynx</i>	Б			
Биљке		<i>Minuartia verna</i>				

¹⁸ <https://natura2000.eea.europa.eu/Emerald/SDF.aspx?site=BA0000009#4>

Група	Код	Стручни назив врсте	Процјена локације			
			А	Б	Ц	Д
			Популација			
Биљке		<i>Moehringia muscosa</i>				
Биљке		<i>Monotropa hypopitys</i>				
Биљке		<i>Myosotis alpestris</i>				
С	1316	<i>Myotis capaccinii</i>	Ц			
С	1324	<i>Myotis myotis</i>	Ц			
Биљке		<i>Neckera crispa</i>				
Б	1084	<i>Osmoderma eremita</i>	Ц			
П	A241	<i>Picoides tridactylus</i>	Ц			
П	A234	<i>Picus canus</i>	Ц			
С	1306	<i>Rhinolophus blasii</i>	Ц			
С	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	Ц			
С	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ц			
С	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ц			
Б	1087	<i>Rosalia alpina</i>	Ц			
Р	1217	<i>Testudo hermanni</i>	Ц			
В	1167	<i>Triturus carnifex</i>	Ц			
С	1354	<i>Ursus arctos</i>	Ц			
Р	1298	<i>Vipera ursinii</i>	Б			

*П-птице; В-водоземци; Б-бескичмењаци; Р-рептили; С-сисари

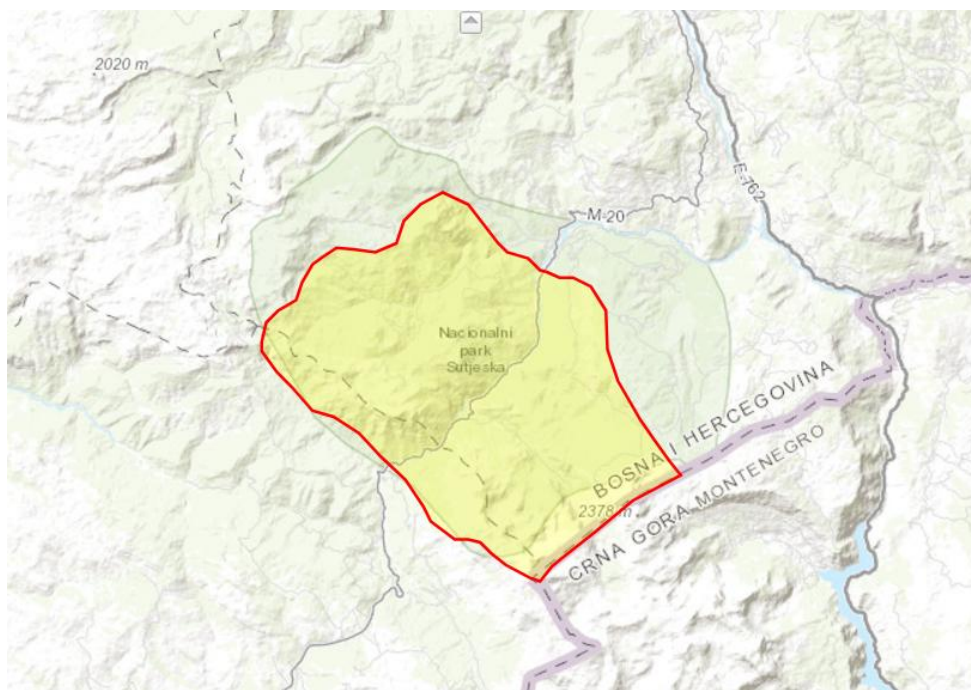
**Однос броја популације на локалитету/популација на националној територији. Интервал класе према следећем прогресивном моделу: А: $100 \% \geq p > 15 \%$, Б: $15 \% \geq p > 2 \%$, Ц: $2 \% \geq p > 0 \%$. Д: није значајна популација.

За ово предложено подручје описане су 37 врсте од интереса. Као вриједност подручја евидентирани су само врсте, а специфични типови станишта по Резолуцији бр.4 (1996) нису забиљежени.

У дијелу општих карактеристика локације наводе се класе станишта приказана у табели 2.1.9.1.2.

Табела 2.1.9.1.2. Класе станишта

Класе станишта	% покривености
N19 мјешовита шума	10
N22 копнене стијене, осулине, пјешчаре (дине), стални снијег и лед.	10
N07 црети, мочваре, водена вегетација, тресетишта.	5
N11 алпски и подалпски травњаци	20
N16 широколисна листопадна шума	45
N09 суви травњаци, степе	10
Укупна покривеност станишта	100



Слика 2.1.9.1.5. Предложене границе Емералд подручја Комплекс Маглић-Волујак-Зеленгора (Emerald Network Viewer)

Емералд подручје Комплекс Маглић-Волујак-Зеленгора се не налази у пројектном подручју. Удаљено је од будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“ 6,06 km.

Потенцијална Natura 2000 подручја

Natura 2000 је еколошка мрежа Европске уније коју чине природни станишни типови и станишта дивљих врста од интереса за Европску унију. Босна и Херцеговина није чланица Европске уније и нема обавезу формалног проглашења Natura 2000 подручја прије приступања ЕУ. Босна и Херцеговина је добила статус кандидата за чланство у ЕУ у децембру 2022. БиХ се определијелила за ЕУ интеграције и, у складу с тим, тежи транспонувању ЕУ легислативе у национално законодавство. Сходно томе, Законом о заштити природе („Службени гласник Републике Српске“ бр. 49/24), који је темељ заштите природе у РС, у еколошки значајна подручја Републике Српске се, између осталог, убрајају и подручја типова станишта који су ријетки или угрожени на међународном нивоу, укључујући и приоритетне типове станишта од интереса за Европску унију. Према члану 23 став 3. еколошком мрежом из става 1. овог члана идентификују се и еколошки значајна подручја као приједлог подручја за Европску еколошку мрежу Natura 2000. Републички завод за заштиту културно-историјског наслеђа, у сарадњи са другим стручним и/или научним установама, припрема стручну основу за успостављање еколошке мреже на територији Републике Српске. Стручна основа садржи: назив станишта, тип станишта, опис станишта, распрострањеност, факторе угрожавања, мјере заштите, просторно-картографску дистрибуцију (приказ). Влада доноси уредбу којом се утврђује Еколошка мрежа Републике Српске и мјере заштите за очување еколошки значајних подручја и еколошких коридора. Влада у досадашњем периоду није донијела ову уредбу, те званичну (потенцијалну) мрежу Natura 2000 Влада није успоставила на основу Закона о заштити природе.

Пројекат Подршка provedби Директиве о птицама и Директиве о стаништима у Босни и Херцеговини имао је за циљ идентификацију потенцијалних Natura 2000 подручја у БиХ са одговарајућим кодовима локација, површинама, присутним врстама и стаништима. Прва прелиминарна Natura 2000 подручја за Босну и Херцеговину предложена су на основу вриједности врста и станишта, али нису званично призната нити имају планове заштите и управљања.

Потенцијална Natura 2000 подручја која су идентификована наведеним пројектом, а које је потребно размотрити имајући у виду локацију планирану за реализацију предметног пројекта су:

- Љубишња-кањон Таре (шифра BA7200046)
- Маглић-Волујак-Зеленгора (шифра BA7300047).

Због недостатка службене документације о Natura 2000 у Републици Српској, резултати наведеног пројекта, представљени у стандардним обрасцима података (енг. Standard Data Form, SDF), коришћени су за опис потенцијалних Natura 2000 подручја. Међутим, треба нагласити да ово нису званични SDF обрасци за БиХ, јер земља није чланица ЕУ и није успоставила Natura 2000 мрежу, те стога подаци из ових образаца имају оријентациони карактер.

Потенцијално Natura 2000 подручје Љубишња-кањон Таре

Потенцијално Natura 2000 подручје је укупне површине 11.991,43 ха. Границе обухвата овог потенцијалног Natura 2000 подручја приказане су на слици 2.1.9.1.6. Ово подручје се налази у склопу парка природе „Тара“. Према експертској процјени у склопу пројекта „Подршка имплементацији Директиве о птицама и стаништима у Босни и Херцеговини“ станишта присутна на овом подручју су дата у доњој табели.

Табела 2.1.9.1.3. Врста станишта присутна на потенцијалном Natura 2000 подручју Љубишња-кањон Таре

Код станишта	Тип станишта	Покривеност (ха)	Конзервацијски статус
6430	Хидрофилне високе биљне рубне заједнице равничарских и планинских до алпских ниво	0.5	Тип Б
6510	Низинске ливаде	5	Тип Б
8160	Медио-европски кречњачки сипари у брдској и планинској зони	0	Није процијењено
3240	Алпске ријеке и њихова дрвенаста вегетација са <i>Salix elaeagnos</i>	0.17	Није процијењено
4060	Алпске и бореалне вриштине	1.44	Тип Б
4070	Грмови са <i>Pinus mugo</i> и <i>Rhododendron hirsutum</i> (Mugo-Rhododendretum hirsuti)	0.36	Тип Б
6170	Алпски и субалпски кречњачки травњаци	7,13	Тип А
6230	Травњаци <i>Nardusa</i> богати врстама, на силикатним подлогама у планинским подручјима (и подпланинским подручјима у континенталној Европи)	0.76	Тип Б
8210	Кречњачке камените падине са хазмофитском вегетацијом	4.57	Тип А
8140	Источномедитерански сипари	0.02	Тип Б
4080	Субалпински ниски шибљаци жбунастих врба	0.02	Није процијењено
5130	Шибљаци клеке на вриштинама или крашким ливадама	0	Није процијењено
9110	Ацидофилне букове шуме	1.03	Није процијењено
9410	Ацидофилне шуме смрче брдског до планинског појаса (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	52.23	Тип Б

Код станишта	Тип станишта	Покривеност (ha)	Конзервацијски статус
9530-	Субмедитеранске шуме црног бора-	5.87	Тип Б
91K0	Илирске букове шуме (Aremonio-Fagion)	2.97	Није процијењено
91M0	Панонско-балканске термофилне дубраве	1.83	Није процијењено

Од укупно 17 идентификованих станишта, два станишта имају изванредан статус очуваности (тип А), осам станишта је доброг статуса очуваности (тип Б), а за седам станишта није дата процјена.

У доњој табели су наведене врсте из члана 4. Директиве 2009/147/ЕЗ и у Анексу II Директиве 92/43/ЕЕС, а које су наведене у SDF образцу за потенцијално Natura 2000 подручју Љубишња-кањон Таре.

Табела 2.1.9.1.4. Врсте из члана 4. Директиве 2009/147/ЕЗ и у Анексу II Директиве 92/43/ЕЕС за потенцијално Natura 2000 подручју Љубишња-кањон Таре

Група	Код	Стручни назив врсте
Би	4068	<i>Adenophora lilifolia</i>
Р	1105	<i>Hucho hucho</i>
Р	1163	<i>Cottus gobio</i>
С	1354	<i>Ursus arctos</i>
С	1371	<i>Rupicapra rupicapra balcanica</i>
С	1352	<i>Canis lupus</i>

У SDF образцу наведе су 6 врста од значаја за ово потенцијално Natura 2000 подручје. За *Hucho hucho* (младица), *Cottus gobio* (пеш) се наводи да су перманентно заступљени. Идентификоване врсте сисара: *Ursus arctos* (мрки медвјед), *Rupicapra rupicapra balcanica* (балканска дивокоза) предметни простор користе за репродукцију, а за *Canis lupus* (вук) се наводи да је то подручје које се користи за окупљање, ноћење или за заустављање током миграције. Величина популације није дата ни за једну идентификовану врсту од значаја. Квалитет података за све врсте је оцјењен као лош, осим за *Adenophora lilifolia* (жљездасти звончић) за коју је квалитет података добар.

Потенцијално Natura 2000 подручја Љубишња-кањон Таре је од будуће акумулације ХЕ Бук Бијела удаљено 9,80 km.

Потенцијално Natura 2000 подручје Маглић-Волујак-Зеленгора

Потенцијално Natura 2000 подручје је укупне површине 47.081,56 ha. Границе обухвата овог потенцијалног Natura 2000 подручја приказане су на слици 2.1.9.1.6. Према експертској процјени у склопу пројекта „Подршка имплементацији Директиве о птицама и стаништима у Босни и Херцеговини“ станишта присутна на овом подручју су дата у доњој табели.

Табела 2.1.9.1.5. Врста станишта присутна на потенцијалном Natura 2000 подручју Маглић-Волујак-Зеленгора

Код станишта	Тип станишта	Покривеност (ha)	Конзервацијски статус
6430	Хидрофилне рубне заједнице високих зелени од монтаног до алпског нивоа	4	Тип Б
6510	Низијске кошанице	10	Тип Б
6520	Брдске кошанице	10	Тип Б
8160	Медио-европски кречњачки сипари у брдској и планинској зони	0.1	Тип Б

Код станишта	Тип станишта	Покривеност (ha)	Конзервацијски статус
8310	Пећине и јаме затворене за јавност	2	Тип Б
4060	Планинске и бореалне вриштине	2.02	Тип А
3220	Алпијске ријеке и зељаста вегетација дуж њихових обала	0.02	Тип А
4070	Шибљаци са <i>Pinus mugo</i> и <i>Rhododendron hirsutum</i>	3.14	Тип А
3240	Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (<i>Salix eleagnos</i>)	0.03	Тип А
6150	Силикатни алпијски и бореални травњаци	-0.03	Тип А
6170	Алпијски и субалпијски травњаци на кречњаку	28.98	Тип А
6230	Травњаци тврдаче (<i>Nardus stricta</i>) богати врстама	3.31	Тип А
8210	Кречњачке стијене са хазмофитском вегетацијом	5.97	Тип А
8120	Хладни кречњачки сипари (<i>Thlaspietalia rotundifolii</i>)	0,04	Тип А
8140	Источномедитерански сипари	0,29	Тип А
91M0	Панонско -балканске термофилне дубраве	0,06	Тип Б
91K0	Илирске букове шуме (<i>Aremonio-Fagion</i>)	40,41	Тип Б
9110	Ацидофилне букове шуме	0,23	Тип Б
4080	Субарктички ниски шибљаци жбунастих врба (<i>Salix</i> sp.)	0,08	Тип А
91E0	Алувијалне шуме <i>Alnus glutinosa</i> i <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	0,23	Тип Б
9530	Субмедитеранске шуме црног бора	1.95	Тип А
5130	Шибљаци клеке на вриштинама или крашким ливадама	0.28	Тип Б
9140	Средњоевропске субалпинске букове шуме са <i>Acer</i> и <i>Rumex arifolius</i>	1.53	Тип А
9410	Ацидофилне шуме смрче брдског до планинског појаса (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	3.17	Тип А
9180	Шуме племенитих лишћара (<i>Tilio-Acerion</i>) на стрмим падинама, сипарима и јаругама	0.34	Тип А

Од 25 типова станишта, петнаест станишта има изванредан статус очуваности (тип А), а десет је доброг статуса очуваности (тип Б). Нити једно станиште није процијењено да има статус очуваности типа Ц, односно просјечна или смањења очуваност. Како потенцијална Natura 2000 подручја нису усвојена од 2014. године, када су први пут предложена, није вршена ревизија статуса станишта и врста.

У доњој табели су дате врсте наведене у члану 4 Директиве 2009/147/ЕЗ и Анексу II Директиве 92/43/ЕЕС, а које су наведене у SDF образцу за потенцијално Natura 2000 подручју Маглић-Волујак-Зеленгора.

Табела 2.1.9.1.6. Врсте наведене у члану 4 Директиве 2009/147/ЕЗ и Анексу II Директиве 92/43/ЕЕЗ за потенцијално Natura 2000 подручје Маглић-Вољујак-Зеленгора

Група	Код	Стручни назив врсте
Бескичмењаци	1065	<i>Euphydrias aurinia</i>
Бескичмењаци	1089	<i>Morimus funereus</i>
Бескичмењаци	1093	<i>Austropotamobius torrentium</i>
Водоземци	1193	<i>Bombina variegata</i>
Рептили	1298	<i>Vipera ursinii</i>
Сисари	6338	<i>Dinaromys bogdanovi</i>
Сисари	1352	<i>Canis lupus</i>
Сисари	1354	<i>Ursus arctos</i>
Сисари	1371	<i>Rupicapra rupicapra balcanica</i>
Сисари	1355	<i>Lutra lutra</i>
Рибе	1105	<i>Hucho hucho</i>
Рибе	1107	<i>Salmo marmoratus</i>
Рибе	1163	<i>Cottus gobio</i>
Рибе	6339	<i>Salmothymus (Salmo) obtusirostris</i>
Птице	A077	<i>Neophron percnopterus</i>
Птице	A078	<i>Gyps fulvus</i>
Птице	A079	<i>Aegypius monachus</i>
Птице	A091	<i>Aquila chrysaetos</i>
Птице	A092	<i>Hieraetus pennatus</i>
Птице	A104	<i>Bonasa bonasia</i>
Птице	A108	<i>Tetrao urogallus</i>
Птице	A122	<i>Crex crex</i>
Птице	A215	<i>Bubo bubo</i>
Птице	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>
Птице	A234	<i>Picus canus</i>
Птице	A236	<i>Dryocopus martius</i>
Птице	A238	<i>Dendrocopos medius</i>
Птице	A239	<i>Dendrocopos leucotos</i>
Птице	A241	<i>Picoides tridactylus</i>
Птице	A338	<i>Lanius collurio</i>
Сисари	1361	<i>Lynx lynx</i>
Птице	A255	<i>Anthus campestris</i>
Птице	A246	<i>Lullula arborea</i>
Биљке	1386	<i>Buxbaumia viridis</i>
Биљке	1381	<i>Dicranum viride</i>
Биљке	6216	<i>Hamatocaulis vernicosus</i>
Биљке	4072	<i>Cerastium dinaricum</i>
Биљке	4068	<i>Adenophora lilifolia</i>
Сисари	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Сисари	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Биљке	4070	<i>Campanula serrata</i>
Биљке	6244	<i>Tozzia alpina ssp. carpathica</i>
Биљке	1604	<i>Eryngium alpinum</i>
Бескичмењаци	1084	<i>Osmoderma eremita</i>

У SDF образцу за ово потенцијално Natura 2000 подручје су наведене 44 врсте од значаја. Од наведених врста перманентно су заступљени: *Euphydrias aurinia* (мали мочварни шарењак), *Morimus funereus* (букова стрижибуба), *Austropotamobius torrentium* (поточни рак), *Bombina variegata* (жути мукач), *Vipera ursinii* (урсинијева љутица), *Hucho hucho* (младица), *Salmo*

marmoratus (главатица), *Cottus gobio* (пеш), *Salmothymus (Salmo) obtusirostris* (мекоусна пастрмка), *Aquila chrysaetos* (сури орао), *Bonasa bonasia* (љештарка), *Tetrao urogallus* (велики тетријеб), *Bubo bubo* (велика ушара), *Picus canus* (сива жуна), *Dryocopus martius* (црна жуна), *Dendrocopos medius* (средњи дјетлић), *Dendrocopos leucotos* (планински дјетлић), *Picoides tridactylus* (тропрсти дјетлић), *Buxbaumia viridis* (зелени јабучак), *Cerastium dinaricum* (динарски тичинац), *Rhinolophus ferrumequinum* (велики потковњак), *Rhinolophus hipposideros* (мали потковњак), *Eryngium alpinum* (планински котрљан), *Osmoderma eremita* (буба самотњак).

Ово подручје за репродукцију користе следеће врсте: *Dinaromys bogdanovi* (динарски волухар), *Canis lupus* (вук), *Ursus arctos* (мрки медвјед), *Rupicapra rupicapra balcanica* (балканска дивокоза), *Crex crex* (воденкос), *Caprimulgus europaeus* (легањ), *Lanius collurio* (руси сврачак), *Lullula arborea* (шумска шева).

За окупљање, ноћење или за заустављање током миграције или птице за митарење изван подручја парења, али не за презимљавање, подручје користе следеће врсте: *Lutra lutra* (видра), *Gyps fulvus* (бјелоглави сун), *Hieraetus pennatus* (патуљаст орао), *Lynx lynx* (рис), *Anthus campestris* (приморска трепетаљка).

Будућа акумулација ХЕ „Бук Бијела“ једним дијелом заузима рубни појас потенцијалног Natura 2000 подручја „Маглић–Волујак–Зеленгора“ (лијева обала ријеке Дрине) у површини од 10,40 ха при максималном успору акумулације од 434 mnm, што чини 0,022% површине наведеног потенцијалног подручја. Међутим, потребно је истаћи да су границе ових потенцијалних Natura 2000 подручја резултат експертске процјене на основу литературе у оквиру пројекта „Поддршка имплементацији Директиве о птицама и стаништима у Босни и Херцеговини“. Без вишегодишњих детаљних теренских истраживања ове границе не могу се сматрати релевантним за формално препознавање подручја као кандидованих Natura 2000 подручја.



Слика 2.1.9.1.6. Границе потенцијалних Natura 2000 подручја Маглић–Волујак–Зеленгора и Љубишња - кањон Таре

2.1.9.2 Опис непокретних културних добара

У Измјенама и допунама Просторног плана Републике Српске до 2025. године, наводи се списак непокретних културних добара у Републици Српској са националне листе споменика БиХ и добара која имају валоризациону основу у складу са Законом о културним добрима Републике Српске. Према наведеном списку на подручју општине Фоче налазе се следећа културна добра:

- Алаца (Хасан Назирова) џамија - градитељска цјелина. Према народном предању саграђена је 1549. године;
- Амбијентална цјелина Чрезлук-културна добра са привремене листе националних споменика;
- Врх брда Ђурђевица (остаци старе тврђаве и средњовјековне цркве) - културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Дом здравља - културна добра са привремене листе националних споменика, потиче из аустроугарског периода;
- Жељезни мост принца Карла - историјске грађевине и споменици. Саграђен у аустроугарском периоду 1884. год. Жељезнички мост је рушен у току првог и другог свјетског рата и 1995. године и обновљен;
- Зграда Општине - културна добра са привремене листе националних споменика, потиче из аустроугарског периода;
- Зграда Општинског суда - културна добра са привремене листе националних споменика, потиче из аустроугарског периода;
- Караван сарај Мехмед-паше Кукавица уз Сахат кулу - историјски споменик Хан Мехмед -паше Кукавице - историјске грађевине и споменици и културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Кућа Милана Хаџивуковића - културна добра са привремене листе националних споменика;
- Муслук (Атик Али-пашина) џамија - градитељске цјелине и културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Муслук чесма - културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Некропола са стећцима и 4 касноантичка надгробника на локалитету Мрамор (Црквина), Врбица - подручја и археолошки локалитети (само они који се налазе на привременој или проглашеној листи националних споменика или у регистру СР БиХ). Некропола се налази у засеоку Врбица надомак села Челебићи, удаљеном од Фоче око 20 km ваздушне линије у правцу југоистока, на локалитету Мрамор (Црквина);
- Некропола са стећцима и нишанима Борјанице-Маревска коса у Малом Мареву - историјско подручје;
- Некропола са стећцима и нишанима на локалитету Црљанке у Путојевићима – историјско подручје;
- Некропола са стећцима на локалитету Бор у Хрђацима - подручја и археолошки локалитети (само они који се налазе на привременој или проглашеној листи националних споменика или у регистру СР БиХ);
- Остаци Кукавичне џамије-Проглашена под називом Џамија и медреса Мехмед-паше Кукавице - градитељске цјелине и културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Попи, село - културна добра са привремене листе националних споменика. На удаљености од око двадесет километара од Фоче и исто толико од Тјентишта, у селу Попи на 856 mnm, налази се црква Успенија Пресвете Богородице. Окружена је с једне стране планинама Малуша и Зеленгора, а са друге стране изнад ријеке Сутјеске планинским масивима Вучево и Волујак;
- Сахат кула Мехмед-паше Кукавице - историјске грађевине и споменици и културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Спомен-комплекс Тјентиште - културна добра са привремене листе националних споменика;
- Српска православна црква на Лучу - културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Стари град Кусман (Косман) - културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Стијена са ћелијом и гробницом, остаци претпостављене средњовјековне цркве, џамије, турбета и мезарја у Ратајама код Миљевине, Ратаје - градитељске цјелине и

археолошки локалитети (само они који се налазе на привременој или проглашеној листи националних споменика или у регистру СР БиХ);

- Царева џамија (Султан Бајзда Валије) - градитељске цјелине и културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Црква св. Василија Острошког Челебићи - културна добра са привремене листе националних споменика, саграђена 1937. године.
- Црква св. Николе са покретном имовином - градитељске цјелине и културна добра која се налазе у регистру СР БиХ. Изграђена је 1857. године и налази се са јужне стране Фоче уз Ђехотину;
- Црква Шклопотница (Црква св. Николе) у Ријеци Челебићи - градитељске цјелине, културна добра која се налазе у регистру СР БиХ. Налази се између ријека Таре и Шклопотнице по којој је у народу позната као црква Шклопотница;
- Чаршија у Фочи - подручја;
- Ченгић кула, Оџак - културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Ченгић кула Ратаје - културна добра која се налазе у регистру СР БиХ. Три километра од насеља Миљевина, у селу Ратаја, налази се споменик средњовјековне сакралне архитектуре. Приликом археолошких истраживања установљено је да је то манастириште које потиче, најприје са испосницом, из 4. вијека, а манастирска црква је подигнута касније, али свакако прије 9. вијека. Манастир је од стране Турака порушен у 16. или 17. вијеку и у склопу манастирског земљишта бегови Ченгићи.
- Џамија Турхан Емин-бегова - културна добра која се налазе у регистру СР БиХ;
- Шехова џамија (Кади Осман-ефендијина џамија) - историјске грађевине и споменици.

Из периода касне антике и раног хришћанства евидентирана је старохришћанска базилика на локалитету Црквина. Овај локалитет је неистражен.

Постоји неколико евидентираних, али неистражених локалитета из средњег вијека. То су грчки мост под Градином и старе тврђаве у сљедећим мјестима:

- тврђава Шећ у Потпећу;
- тврђава Кулина изнад села Доњи Будањ (недалеко од Миљевине),
- тврђава Прилеп у Кути (на супрот Кулини) и
- тврђава Фоча у Јелечу.

На подручју општине Фоча регистровано је преко 650 комада стећака (шљемењака, плоча и саркофага). Сакрални објекти из турског периода су:

- Сат кула, средње сачувана, саграђена 1758. Године;
- Велики хан, саграђен 1758. године, веома трошан;
- Православна црква Успења пресвете Богородице на Лућу, саграђена 1834. године;
- Православна црква Светог Николе у Ријеци (Челебићи), грађена од 1831. до 1834. године;
- Православна црква Светог Николе у Фочи, саграђена 1857. године;
- Кућа Идриг Абдагића звана Бегова кућа, саграђена половином 18. вијека, а адаптирана 1955. године;
- Цјелина Пријеке старе чаршије;
- Алаџа џамија, саграђена 1549. године;
- Атик Али - саграђена 1546. године.
- Џамија Мехмед паше Кукавице, саграђена 1752. године;
- Кади Осман-ефендијина џамија (Шехова џамија);
- Царева џамија, саграђена 1500. или 1501. године;
- Амбијентална цјелина Ђерезлук из 19. вијека;
- Кућа Милана Хаџивуковића изграђена крајем 19. вијека.

Из аустроугарског периода су жељезнички мост на Дрини саграђен 1884. године и зграде суда, дома здравља, дијела Општине, касарне и дуванска станица.

Цркве из двадесетог и двадесет првог вијека су: Црква Светог Василија Острошког у Челебићима (саграђена 1937. године), налазе се на Привременој листи националних споменика БиХ, Црква Светог пророка Илије у Миљевини, саграђена је 1939. године, а звоник подигнут 1980. године. У мјесту Околишта недалеко од Фоче 1938. године саграђена је црква посвећена Светом цару Константину и царици Јелени. На мјесту Ћелије у Устиколини на старим темељима цркве саграђена је 1936. године црква посвећена Светој Тројици. Градња Цркве у Јабуци (Модро Поље) започела је 1936. године. Завршена је и освећена 2. јуна 1938. године. Година 1936. помиње се као година почетка градње цркве у Челебићима. У току градње је било неколико прекида, а најдужи прекид је био почетак другог свјетског рата па све до 1958. године. Радови су трајали двије године 1958 –1959, да би се 1984. године наставило са доградњом. Поред тога што је црква посвећена Успењу Пресвете Богородице она је као спомен-црква стрељаним мјештанима Челебића.

Темељи Храма Светог Саве у центру Фоче, на десној обали ријеке Ћехотине, освештани су 2006. године. Овај храм представља највећу црквену грађевину у Републици Српској.

Споменици који обележавају народно-ослободилачку борбу током другог свјетског рата су:

- Споменик Фочанској омладинској чети, сачуван, пребачен са старог локалитета (стара основна школа) на локалитет испред Музеја;
- Спомен плоче на згради Суда, Музеја, Дома здравља, Центра за културу су сачуване, а односе се на период из 1942. године.

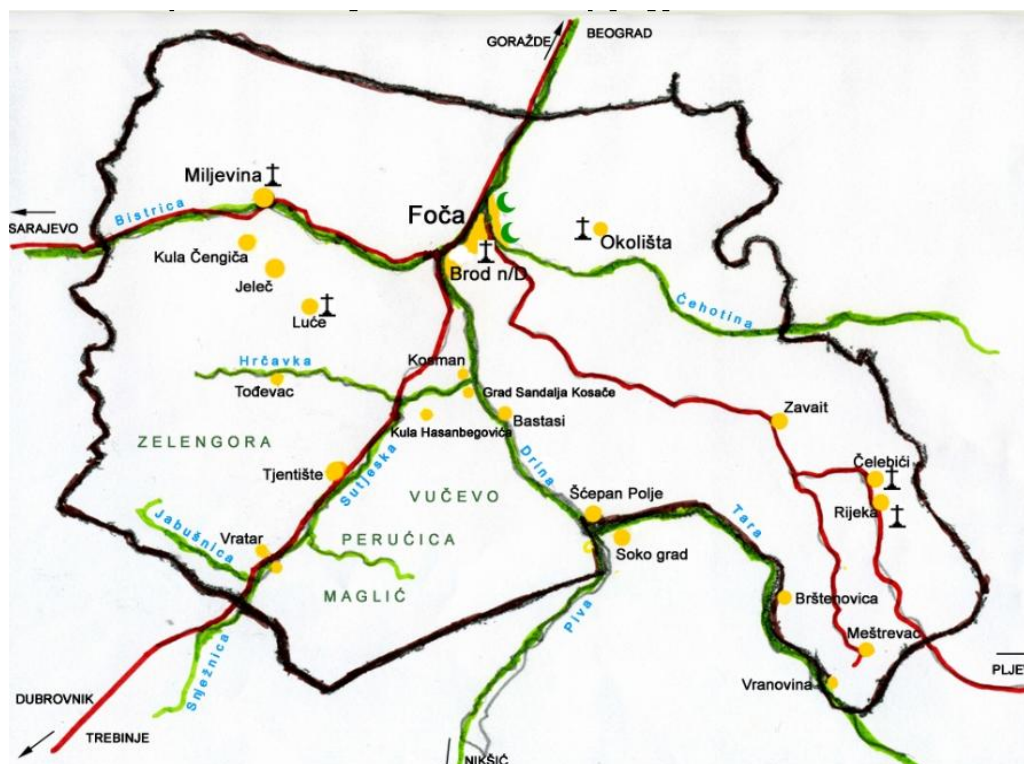
Након грађанског рата деведесетих година прошлог вијека, подигнут је споменик погинулим борцима Војске Републике Српске у Отаџбинском рату који се налази у центру Фоче.

Музеј Старе Херцеговине у Фочи постоји од 1956. године. Музеј је смјештен у згради некадашњег хотела „Герстл“ на централном градском тргу у Фочи.

Изузетно вриједан сегмент у комплексу националног парка „Сутјеска“ представљају историјски споменици и амбијенти културно - историјске вриједности. Они свједоче, не само о континуитету насељености овог подручја од праисторијске епохе до данас, већ и о сукцесији различитих културних посебности популација које су се овдје смјењивале.

На основу евиденције у предузећу Национални парк „Сутјеска“ постоје сљедећи културни споменици:

- Гробне гомиле–камени, тулумуси на локалитетима у селу Суха и у селу Шадићи су споменици из праисторије;
- Из античког периода постоје дијелови трасе античког пута (покривени турском калдрмом) на потезу од Чемерна, долином Сутјеске, преко Шадића и Бастаса према Челебићима;
- Средњем вијеку припадају некрополе са стећцима у селу Шадићи, између Клека и Штиринског језера, код Завидежа, Љубиног гроба и Лучких колиба, као и остаци утврђених градова Вратар и Тођевац.
- „Долина хероја“ је назив меморијалног комплекса, који се налази у близини села Тјентишта, у националном парку „Сутјеска“. Овај комплекс посвећен је бици на Сутјесци.
- Етнографско наслијеђе представљају катунска насеља са карактеристичним покретним инвентаром.



Слика 2.1.9.2.1. Мапа сакралних објеката на подручју општине Фоча

Према подацима Археолошког лексикона Босне и Херцеговине¹⁹, у наставку је дат попис археолошких налазишта за Регију 18. која обухвата подручје Фоче и локацију планирану за реализацију предметног пројекта. На картама је, из истог извора, приказан просторни положај наведених налазишта у односу на планирану локацију захвата:

18.1 АХАРИНЕ, Фоча-ахарине, средњовјековно гробље. У близини муслиманског гробља сачувано је 6 стећака у облику плоча и сандука. Касни средњи вијек.

18.4 Бараковац, Паунци, Фоча, Праисторијски тумули. На доњој тераси ријеке Дрине лежи осам хумки од камена и земље. Скелети у гробница правоугаоног облика од камена. Бронзано доба.

18.5 БАРАКОВАЦ (Пријемет), Пријемт, Фоча. Праисторијски тумули. Над десном обалом Ђехотине запажени остаци раскопаних тумула. У једном систематски истраженом тумулу, изграђен од земље и камена, откривена циста са остацима (спаљеног) покојника и дјечији скелет. Налаз из раније уништеног тумула: бронзана копча. Сачувани тумулус је пречника 20 м, висине око 2,50 м. Енолит или рано бронзано доба и старије жељезно доба.

18.6 БАРЕ, Ђердево, Фоча. Средњовијековни гробље. Уз муслиманско гробље, сачувано око 10 стечака у облику плоча и сандука. Касни средњи вијек.

18.8 БЕЛЕНИ, Белени, Фоча. Средњовијековна некропола. У православном гробљу сачувано 13 стећака у облику сандука и саркофага, оријентисаних З-И и С-Ј. Касни средњи вијек.

18.10 БЕЛАН, Модро Поље. Средњовијековна некропола. Сачувано 79 стећака у облику сандука и сљеменака. Касни средњи вијек.

18.13 БРАВЕЊАК, Јабука, Фоча. Средњевејековна некропола. Сачувано 14 стећака у облику сандука и саркофага, оријентисаних З-И и С-Ј. Касни средњи вијек.

18.14 БРЧИНА, Утуловићи, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувано 37 стећака у облику плоча, оријентисаних З-И. Касни средњи вијек.

¹⁹ Археолошки лексикон Босне и Херцеговине, Земаљски музеј Босне и Херцеговине, Сарајево 1988

18.15 БРДО, Доњи Будањ, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувана три споменика у облику сандука и саркофага, орјентирана З-И. Касни средњи вијек.

18.17. БРИЈЕГ (Мраморје-Главица); Завали-Мали Корлат, Фоча. Средњовијековни споменици. Сачувана два стећка у облику високих сандука, орјентисана З-И, остали уништени. Касни средњи вијек.

18.18. Бријест (Грчко гробље) Славчићи, Фоча. Средњевејековна некропола. Сачувано 20 стећака у облику плоча, сандука и саркофага, орјентисаних З-И и С-Ј. Касни средњи вијек.

18.19. БУКОВИЦА, Трбушће-Буковица, Фоча. Фрагменти римске стеле. На коси која се спушта према Дрини и Бјелави, откривен је фрагмент стеле. Римско доба, 2-3 стољеће.

18.21. ЦРКВИЦЕ, Кумјеновићи, Фоча. Римски споменик, касноантичка црква и гробница средњовијековна некропола. Тробрдна ранохришћанска базилика с нартексом (димензије 24x 17 м), орјентирано И-З. Уз рушевине цркве простирала се некропола на којој је сачувано 214 стећака у облику плоча, сандука и сљемењака, орјентисаних З-И и С-Ј. Касноантичко доба, рани и касни средњи вијек.

18.22 ЦРКВИНА, Борје, Фоча. Средњевејековна црква и гробље. Једнобрдна црква с полукружним апсидом на истоку (димензије 10 x 5,5 м). Око цркве се налази старо гробље с гробовима оивченим вијецима крупнијег камена. Један стечак у облику плоче који се налазио при улазу у цркву, дислоциран и уништен. Касни средњи вијек.

18.24. ЦРКВИНА, Куново, Фоча. Средњовијековна некропола. Близу муслиманског гробља, сачувано је 6 стечака у облику сандука. Касни средњи вијек.

18.26. ЦРКВИНА, Модро Поље, Фоча. Праисторијски тумулус. Смјештен на лијевој обали ријеке Колуне. Бронзано или жељезно доба.

18.27. ЦРКВИНА, Потпече, Фоча. Средњовијековна црква. У подножју бријега налазе се рушевине грађевине квадратне основе, величине 6 x 6 м, простор се према истоку проширује у плитку правокутну апсиду. Вјероватно касни средњи вијек.

18.28 ЦРКВИНА, Пријеђело, Фоча. Средњовијековна црква. Откривена црквена грађевина у виду двојне издужене лађе с полукружним апсидима на истоку и нартексом на западу нешто неправилне контуре. Прелиминарно датирање: 6. или 12. вијек на основу карактеристика ранохришћанских споменика или већ наступајуће романике. На простору сјеверног брда простире се дио некропола са стећцима (17) у облику плоча и сандука. У свему некропола броји око 100 стечака, већином у виду аморфних блокова. Рани и касни средњи вијек.

18.29 ЦРКВИНА, Викоч-Игришта. Фоча. Средњевејековна црква. Рушевине зграде, вјероватно цркве. Средњи вијек.

18.30 ЦВИЛИН, Цвилин, Фоча. Римски новци. Два римска царинска новца. Римско доба, 3 вијек.

18.32 ЧАРШИЈА, Горња Кута, Фоча. Средњовијековна некропола. У подножју утврђеног града сачувано шест стећака у облику сљемењака. Касни средњи вијек.

18.36 ЧЕЛИЈЕ, Устиколина, Фоча. Римски споменик и касноантичка базилика. Откривени су остаци трибродне ранохришћанске базилике, дужине 21 м. орјентисане И-З, са гробним уз олтарске простор. Римско доба 2-3. вијек и касноантичко доба.

18.37 ДАНЧИЋИ, Данчићи, Фоча. Средњовијековна некропола. У православном гробљу сачувано 27 стећака у облику плоча, сандука и саркофага, различито орјентисаних. Касни средњи вијек.

18.38 ДЕРОЛОВИ, Деролови, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувано 22 стећака у облику плоча и сандука, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.

- 18.39 ДИЉКА, Устиколина, Фоча. Римско гробље. На лијевој обали ријеке Колуне недалеко од ушћа у Дрину. Римско доба, 1-3. вијек.
- 18.40 ДЈЕДОВО БРДО, Потпече, Фоча. Средњовијековно гробље. Сачувано 5 стећака у облику сандука. Касни средњи вијек.
- 18.43 ДО, Слатина-Кубачићи, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувано 40 стећака у облику сандука и сљемењака, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.46 ЂУМРУКАНА, Оцркавље, Фоча. Римско насеље. На простору изнад потока Говзе, недалеко од ушћа у Бистрицу, налазе се гомиле камена и уломци римске опеке и тегула, као остаци темељних зидова. Римско доба, 3-4. вијек.
- 18.47 ЂУРЂЕВАЦ, Пријеђечо, Фоча - Средњовијековна црква и гроб. Једнобродна грађевина (10 x 6,3 м) орјентисана И-З. Касни средњи вијек.
- 18.50 ГАЈЕВИ, Трбушће, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувано око 15 стећака у облику плоча. Касни средњи вијек.
- 18.51 ГЛАВИЦА, Челебићи, Фоча - Претисторијски тумулус. На истакнутој главици бријега налази се велики земљни тумулус. Бронзано и жељезно доба.
- 18.52 ГЛАВИЦА, Јелеч, Фоча. Средњовијековни споменици. Сачувана два камено сакрофага с поклопцем и стећака у виду аморфног блока. Касни средњи вијек.
- 18.53 ГЛАВИЦА, Рачићи, Фоча - Средњовијековна некропола. Сачувано 19 стећака у облику плоча, сандука и сакрофага, орјентисаних С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.54 ГЛАВИЧИЦА, Тахуљићи, Фоча. Средњовијековно гробље. Сачувано 6 стећака у облику плоча и сандука, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.58 ГОРЊА БАШТА, Доње Папратно-Долови, Фоча. Средњовијековни споменик. Усамљени стећак у облику сандука. Касни средњи вијек.
- 18.59 ГОРЊЕ ОЦРКАВЊЕ, Миљевина, Фоча. Трагови римског насеља и жртвеник. Римско доба 2-3. вијек.
- 18.61 ГОРЊЕ ЖЕШЋЕ. Горње Жешће, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувано 41 стећак у облику плоча и сандука. Касни средњи вијек.
- 18.62 ГРАБ, Грдијевићи, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувано 15 стећака у облику сандука и саркофага. Касни средњи вијек.
- 18.63 ГРАД, Фаловићи (Потпеће), Фоча. Средњовијековни град. На истуреној стијени над лијевом обалом Ђехотине, сачувани оскудни остаци утврде с основом у виду равностраног трокута са странама дужине 55-60 м. Припадао породици Косача. Касни средњи вијек, 14-15. вијек.
- 18.68 ГРАДАЦ, Буђош, Фоча. Праисторијска градина. Остаци мање праисторијске градине, величине око 50 x 5 м, смјештена на доминантном узвишењу нас долином Дрине. Бронзано и жељезно доба.
- 18.69 ГРАДАЦ, Цвилин, Фоча. Праисторијски тумули. На периферији узвишеног платоа леже 4 хумке насуте каменом и земљом. Бронзано и жељезно доба.
- 18.70 ГРАДАЦ, Чурево-Пусто поље, Фоча. Средњовијековни град и некропола. Откривени темељи мањег утврђења, односно утврђеног дворца Космана, смјештен над Ушћем Сутјеске у Дрину. Утврда је у 15. вијеку припадала породици Косача. Поред града се налазе три стећка у облику сандука. Касни средњи вијек.
- 18.73 ГРАДАЦ, Пријеђело, Фоча. Праисторијска градина. На истакнутој увисини изнад Дрине. Бронзано и жељезно доба.

- 18.74 ГРАДАЦ, Закмур, Фоча. Предисторијска градина. Смјештена на издуженој каменој коси, приступачна са источне стране. Бронзано и жељезно доба.
- 18.75 ГРАДИНА, Бунови, Фоча. Средњовијековни град. Касни средњи вијек.
- 18.77 ГРАДИНА, Дргочава-Осоје, Фоча. Праисторијска градина. Бронзано и жељезно доба.
- 18.81 ГРАДИНА, Јелеч, Фоча. Средњовијековни град, камене столице и надгробни споменици. У рушевинама на кршевитом вису изнад лијеве обале Говзе, при ушћу рјечице Крупице, распознају се темељи грађевина. Касни средњи вијек.
- 18.83 ГРАДИНА, Креча, Фоча. Праисторијска градина и некропола. Градина смјештена на виском брду на предјелу Пресјеци, чији је плато са источне стране заштићен бедемом изграђеним од камена и земље. На западном у југозападном подножју Градине тзв. Смрека налази се десетак тумула грађених од земље или земље и камена. Средње и касно бронзано доба.
- 18.85 ГРАДИНА, Пјеловац, Фоча. Предисторијски тумули. Скупина од 9 тумула. Бронзано и жељезно доба.
- 18.86 ГРАДИНА, Превила, Фоча. Предисторијска грађевина. Бронзано и жељезно доба.
- 18.87 ГРАДИНА, Скравник, Фоча. Предисторијска градина. Касно бронзано доба.
- 18.91 ГРАДИНА НА КОЗЛОГРАДСКИМ СТИЈЕНАМА, Куново, Фоча. Предисторијска градина, Смјештена на врху стијена, на чијем платоу је видљиво удубљење слично остацима цистерне. Бронзано и жељезно доба.
- 18.94 ГРЧКО ГРЕБЉЕ, Грдијевићи, Фоча. Средњевејековна некропола. Сачувано 60 стећака. Касни средњи вијек.
- 18.95 ГРЧКО ГРОБЉЕ, Заваит, Фоча. Средњевејековне некрополе. Сачувано 5 стећака и облику сандука и сакрофага, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.96 ГРЧКО ГРОБЉЕ, Игоче, Фоча. Средњовијековно гробље. Сачувано 5 стећака у облику сандука. Касни средњи вијек.
- 18.97 ГРЧКО ГРОБЉЕ, Јечмишта, Фоча. Средњевејековна некропола. Сачувано 11 стећака у облику сандука и сакрофага. Касни средњи вијек.
- 18.98 ГРЧКО ГРОБЉЕ, Косман, Фоча. Средњевејековна некропола. Сачувано 50 стећака у облику плоча и сандука, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.101 ГРЧКО ГРОБЉЕ, Пријеђело, Фоча. Средњевејековно гробље. Сачувано неколико стећака у виду сандука и нишана. Касни средњи вијек.
- 18.102 ГРЧКИ МРАМОРОВИ, Тртошево, Фоча. Средњевејековна некропола. Сачувано 6 стећака у облику сандука и сакрофага, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.108 ГРОМИЛА, Врбница, Фоча. Предисторијски тумулус. Бронзано и жељезно доба.
- 18.109 ГРОМИЛЕ, Цвилин, Фоча. Римска вила. Уз Дрину, на простору величине 60 x 60 м откривени остаци зидова и подни мозаици. Римско доба, 1-4. вијек.
- 18.110 ГРОМИЛЕ, Дабижовићи, Фоча. Предисторијски тумули. На јужним падинама кршевитог бријега налази се 11 камених тумула. Бронзано и жељезно доба.
- 18.114 ГРОМИЛЕ, Јечмишта-Глушци, Фоча. Предисторијски тумули. Скупина од око 20 тумула. Бронзано и жељезно доба.
- 18.114 ГРОМИЛЕ, Јечмишта-Побрњци, Фоча. Предисторијски тумули. Скупина од око 14 тумула. Бронзано и жељезно доба.
- 18.117 ГРОМИЛЕ, Куново. Фоча. Предисторијски тумули. Бронзано и жељезно доба.

- 18.118 ГРОМИЛЕ, Мркаље, Фоча. Предисторијски тумули. Бронзано и жељезно доба.
- 18.122 ГРОМИЛЕ, Столац, Фоча. Предисторијски тумули. На падинама брда налази се скупина од 10 камених тумула. Бронзано или жељезно доба.
- 18.123 ГРОМИЛЕ, Суха, Фоча. Предисторијски тумули. У долини Сушког потока налази се скупина од 5 тумула. Бронзано или жељезно доба.
- 18.124 ГРОМИЛЕ, Шадићи, Фоча. Предисторијски тумули. На главици уз десну обалу Сутјеске налази се 6 камених тумула. Бронзано или жељезно доба.
- 18.126 ГРОМИЛЕ Закмур, Фоча. Предисторијски тумули. На завни испод Граца налазе се 4 камена тумула. Бронзано или жељезно доба.
- 18.127 ГУЧА ГРЕБ, Бујакovina, Фоча. Средњевијековна некропола. Уз православно гробље сачувано 47 стећака у облику сандука и саркофага, орјентираних З-И и С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.130 ХОЏА, Горња Кута-Хоџа, Фоча. Средњевијековни град и гробница. Смјештен високо над долином Бистрице. Касни средњи вијек.
- 18.132 ХУМСКО, Хумско-Оџак, Фоча. Средњевијековни споменик. Усамљени стећак у облику стуба. Касни средњи вијек.
- 18.135 ЈАРЧИНА, Шадићи, Фоча. Предисторијски тумули. Бронзано или жељезно доба.
- 18.138 ЈАСИКЕ, Доње Препратно, Фоча. Праисторијски тумули. Скупина од 7 хумки. Бронзано и жељезно доба.
- 18.139 ЈАСИКЕ, Доње Пропратно, Фоча. Средњевијековна некропола. Сачувано око 13 стећака презтежно у облику сандука. Касни средњи вијек.
- 18.144 КАДИЈИНА ГРОМИЛА, Заваит-Кушлат, Фоча. Предисторијски тумули. Бронзано и жељезно доба.
- 18.145. КАЛДРМА, Пријеђело, Фоча. Предисторијски тумули. Четири камено-земљне хумке. Једна оштећена. Бронзано или жељезно доба.
- 18.146 КАМЕЊЕ, Доње Папратно, Фоча- Средњевијековно гробље. Сачувано 7 стећака у облику плоча, сандука и саркофага. Орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.151 КАУРСКО ГРОБЉЕ, Шадићи, Фоча. Средњевијековна некропола. Уз муслиманско гробље сачувано 200 стећака у облику плоча, сандука и саркофага, орјентисаних З-И и С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.153 КЛОБУЧИЦА, Доње Жешће, Фоча. Средњевијековна некропола. Сачувано око 30 стећака у облику плоча, сандука и сљеменака, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.154 КОКОШИЈА РАВАН, Потпеће, Фоча. Средњевијековно гробље. Уз муслиманско гробље сачувано 10 стећака. Касни средњи вијек.
- 18.156 КОПЉЕВИЋ КАМЕН, Копљевич Камен, Фоча. Средњевијековно гробље. Сачувано 12 стечака у облику сандука и саркофага, орјентисаних З-И и С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.158 КОРИТА, Подграђе, Фоча. Средњевијековно гробље. Сачувано 8 стећака у облику плоча, сандука и саркофага. Орјентисаних З-И и С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.161 КОТЛАЧА, Закмур, Фоча. Средњевијековна некропола. Уз православно гробље сачувано 19 стећака у облику плоча, сандука и високих сандука. Касни средњи вијек.
- 18.162 КОЗЛОГРАДСКЕ СТИЈЕНЕ, Куново, Фоча. Предисторијско насеље и цртежи на стијени. У стрмо положеним стијенама изнад Ријеке и Козјег потока, налази се десетак пећина и припећака водоравно нанизаних једно до другог. Бронзано доба.

- 18.163 КОЖЕТИНА, Устиколина, Фоча. Средњевијековни град. Над десном обалом Дрине, на врху стрме пирамидале косе видљива рушевина града. Утврда је била дуга око 80 м. Касни средњи вијек.
- 18.168 КРСТАЦ-КАЛУФИ, Крстине, Фоча. Средњевијековна некропола. Сачувано 55 стећака у облику плоча, сандука и сјемењака. Касни средњи вијек.
- 18.169 КРШ, доњи Будањ-Шљивовице, Фоча. Праисторијски тумулу. Бронзано или жељезно доба.
- 18.170 КРШ, Тобољ, Фоча. Предисторијски тумули. Три камена тумула. Бронзано или жељезно доба.
- 18.171 КУЛИНА, Дољи Будањ, Фоча. Средњевијековни град. Утврђење чију основу чине бедеми који затварају плато дужине око 6 м, смјештено над кањоном Бистрица. Тврђава је грађена вјероватно у 14-15. вијеку. Касни средњи вијек.
- 18.172 КУНОВО, Куново, Фоча. Римска стрла. Римско доба 3-4. вијек.
- 18.176 ЛАНИШТА, Куново, Фоча. Предисторијски тумули. На широком простору налази се око 100 камених тумула. Бронзано или жељезно доба.
- 18.177 ЛЕДЕЊАЧА, Доњи Будањ, Фоча. Предисторијско насеље и цртежи.
- 18.181 ЛУЧИЦА, Борје, Фоча. Римско насеље. Остаци римског грађевинског материјала, нарочито тегула. Римско доба 1-4. вијека.
- 18.182 ЛУЧИЛА, Подграђе-Лучила, Фоча. Средњевијековна некропола. Уз православно гробље сачувано 10 стећака у облику сандука, орјентираних 3-И и С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.184 ЛУЧКЕ КОЛИБЕ, Требова планина, Фоча. Средњевијековна некропола. Сачувано 23 стећака у облику плоча и сандука, орјентисаих С3-ЈИ. Касни средњи вијек.
- 18.185 ЛУЧКИ РАТ, Деролови, Фоча. Средњевијековно гробље. Уз старо муслиманско гробље сачувано 9 стећака у облику плоча, сандука и саркофага, орјентисаих 3-И и С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.189 ЉУЉЕВИШТА, Подграђе, Фоча. Средњевијековно гробље. Сачувано 6 стећака у облику сандука и саркофага, орјентисаих 3-И. Касни средњи вијек.
- 18.192 МАЛА ЛУКА, Слатина, Фоча. Средњевијековни надгробно споменик. Стећак у облику сјемењака. Касни средњи вијек.
- 18.193 МАЛИ ПОДЈЕЗ, Слатина, Фоча. Средњевијековни надгробни споменик. Стећак у облику сјемењака. Касни средњи вијек.
- 18.194 МАЗЛИНА, Мазлина, Фоча. Средњевијековна некропола. Сачувано 17 стећака у облику плоча, сандука и саркофага, орјентисаих 3-И, С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.196 МЕТАЉКА, Куново, Фоча. Средњевијековни споменик. Усамљени стечак и облику сандука. Касни средњи вијек.
- 18.202 МОДРО ПОЉЕ, Модри Поље, Фоча. Средњевијековна некропола. Уз муслиманско гробље, сачуван 41 стећак у облику плоча и сандуком орјентисаих 3-И, С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.203 МРАМОР (Црквина) Врбица, Фоча. Римски споменици и средовијековна некропола. Сачувано око 120 стећака у облику плоча и сандука, орјентисаих 3-И. Римско доба, 3-4. вијек и касни средњи вијек.
- 18.205 МРАМОРЈЕ, Драгочава, Фоча. Средњевијековно гробље. Сачувана два стећка у облику сандука. Касни средњи вијек.

- 18.207 МРАМОРЈЕ, Колаковићи, Фоча. Средњевијековна некропола. Уз православно гробље сачувано 62 стећака у облику плоча, сандука и саркофага, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.210 МРАМОРЈЕ, Приједражје, Фоча, Средњевијековна некропола. Сачувано неколико стећака. Касни средњи вијек.
- 18.211 МРАМОРЈЕ, Шахбази, Фоча. Средњевијековна некропола. Сачувано око 30 стећака у облику плоча, сандука и саркофага, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.212 МРАМОРЈЕ, Тохолји, Фоча, Средњевијековна некропола. Сачувано 17 стећака у облику сандука, високог сандука и саркофага, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.213 МРАМОРЈЕ, Укшићи, Фоча. Средњевијековна некропола. Уз православно гробље сачувано 40 стећака у облику сандука и саркофага, орјентисаних СЗ-ЈИ и СИ-ЈЗ. Касни средњи вијек.
- 18.214 МРАМОРЈЕ, Закмур, Фоча. Средовијековно гробље. Сачувано 4 стећака. Касни средњи вијек.
- 18.215 МРАМОРЈЕ, Заваит, Фоча. Средњовијековни споменици. Сачувано 3 стећака у облику сандука, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.216 МРАМОРЈЕ, Заваит-Поди, Фоча. Средњовијековне некрополе. Сачувано 10 стећака у облику сандука и саркофага, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек, прве деценије 15. вијека.
- 18.218 ОЦРКАВЉЕ, Оцркавље Фоча. Средњовијековна некропола. У православном гробљу сачуван стећак у облику сандука, орјентисан З-И. Касни средњи вијек, крај 14. или почетак 15. вијека.
- 18.222 ПАЛУЦИ, Хумско, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувано 18 стећака у облику плоча, сандука и ступа, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.224 ПИЈЕСКА, Јелеч, Фоча. Средњевијековна некропола, сачувано 12 стећака у облику сандука и саркофага. Касни средњи вијек.
- 18.227 ПЛОЧЕ Закмур, Фоча. Средњевијековна некропола. Сачувано око 20 стећака. Касни и средњи вијек.
- 18.229 ПОДА, Пода, Фоча. Средњевијековно гробље. Сачувано 8 стећака у облику плоча и сандука, остали уништени. Касни средњи вијек.
- 18.230 ПОД ЦРКВОМ; Кутине, Калиновик. Средњвијековна некропола. Сачувано око 100 стећака, орјентисаних СЗ-ЈИ, у облику сандука. Касни средњи вијек.
- 18.231 ПОДГРАД, Веленићи, Фоча. Средњевијековна црква. Касни средњи вијек.
- 18.233 ПОБУЋЕ, Миљевина, Фоча. Средовијековни гроб. На десној обали Бистрице, јужно од старог каменог моста. Касни средњи вијек, 14-15. вијека.
- 18.239 ПРЕСЈЕКА, Доње Жешће-Стрмац, Фоча. Средњевијековна некропола. Уз православно гробље сачувано 234 стећака, у три групе, у облику плоча, сандука и саркофага, орјентисаних З-И. Касни средњи вијек.
- 18.241 ПРЕВИЈА, Доње Пропратно, Фоча. Праисторијски тумули и средњовијековни споменик. Бронзано и жељезно доба и касни средњи вијек.
- 18.244 ПРИЈЕКЛАДЕ, Пријекладе, Фоча. Средњевијековна некропола. У православном гробљу сачувано 14 стећака у облику сандука и саркофага. Касни средњи вијек.
- 18.245 ПРВНИЋИ, Годијено-Првнићи, Фоча. Средњевијековна некропола. Сачувано 12 стећака у облику сандука и сљемењака. Орјентисаних претежно З-И. Касни средњи вијек.
- 18.246 РАСКРШЋЕ, Коњевичи, Фоча. Предисторијска градина. Бронзано и жељезно доба.

- 18.248 РАТАЈИ 1, Ратаји, Фоча. Римски новаци. Римско доба, 3. вијек .
- 18.249 РАТАЈИ 2, Ратаји, Фоча. Средњовијековна гробница. Касни средњи вијек.
- 18.251 РАВНО ГРОБЊЕ (Шанац), Куново, Фоча. Средњевејековна некропола. У двије групе сачувано 40 стећака у облику плоча, сандука и сљемењака, орјентисаних 3-И. Касни средњи вијек.
- 18.252 РУДИНЕ Шадићи (Куново), Фоча. Предисторијски тумули. Бронзано или жељезно доба.
- 18.257 СЛАДОЈЕВЦИ, Борје, Фоча. Средњовијековни каменолом и надгробни споменици. У мајдану камена сачувана 2 заостала стећка у облику плоче и сандука. Касни средњи вијек.
- 18.260 СТАНКОВАЦ, Стојковићи, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувана 4 стећка у облику плоча и сандука, орјентисаних 3-Ии С-Ј. Касни средњи вијек.
- 18.267 СВАТОВСКО (ДЈЕВОЈАЧКО) ГРОБЉЕ, Доњи Копилови, Фоча. Сачувано око 20 стећака. Касни средњи вијек.
- 18.268 ШЋЕПОВ ГРОБ; Доњи Будањ, Фоча. Средњевејековни споменици. У православном гробљу сачувана 2 стећка у облику сандука, орјентисаних 3-И- Касни средњи вијек.
- 18.269 ШЕХИТЛУЦИ, Устиколина, Фоча. Предисторијски тумулус. Бронзано или жељезно доба.
- 18.272 ТИЊАК, Трудањ, Фоча. Предисторијски тумули. Бронзано или жељезно доба.
- 18.273 ТЈЕНТИШТЕ, Тјентиште, Фоча. Средњовијековни споменици. Сачувана 3 стећка у облику сандука, остали уништени. Касни средњи вијек.
- 18.274 ТОЂЕВАЦ, Тођевац, Фоча. Средњевејековни град. Смјештен изнад лијеве обале Хрчавке. Касни средњи вијек, 14-18. вијек.
- 18.282 УСТИКОЛИНА; Устиколина, Фоча. Остава римског новца. Саржи 18 комада римског бронзаног новца. Римско доба, 3. и 4. вијек.
- 18.284 ВЕЛОВО ГРОБЉЕ (Крш) Кратине, Фоча. Средњовијековна некропола. Сачувао 8 стећака у облику плоча, сандука и сљемењака, остали оштећени. Касни редњи вијек.
- 18.286 ВИШЕВИНА; Челебићи, Фоча. Предисторијски тумули. На врху бријега налази се скупина од 10 камених тумула. Бронзано или жељезно доба.
- 18.291 ВРАТАР (Сутиска), Суха, Фоча. Средњевејековни град. Налази се у најужем дијелу кланца што га затварају Волујак и Зеченгора. Касни средњи вијек, 15. вијек.
- 18.293 ВРБНИЦА, Врбница, Фоча. Средњовијековна некропола. Уз православно гробље сачувано 20 стећака у облику плоча, сандука и саркофага, орјентисаних СИ-ЈЗ и СЗ-ЈИ. Касни средњи вијек.
- 18.298 ЗАВАИТ, Заваит, фоча. Средњовијековно гробље. Сачувано 4 стећка у облику плоча, орјентисаних 3-И. Касни средњи вијек.
- 18.299 ЗАВОЈНИЦА, Приједело, Фоча. Праисторијски тумули. На стрмој косини лежи око 15 хумки. Бронзано или жељезно доба.
- 18.301 ЗБОРНА ГОМИЛА, Шадићи, Фоча. Предисторијски тумули. На падини бријега налази се велика камена гомила. Бронзано или жељезно доба.



Слика 2.1.9.2.2. Просторни положај наведених налазишта у односу на планирану локацију захвата: Праисторијско доба (лијево), Доба римске владавине (средина), Средњи вијек Регија 20. (десно) Регија 18.



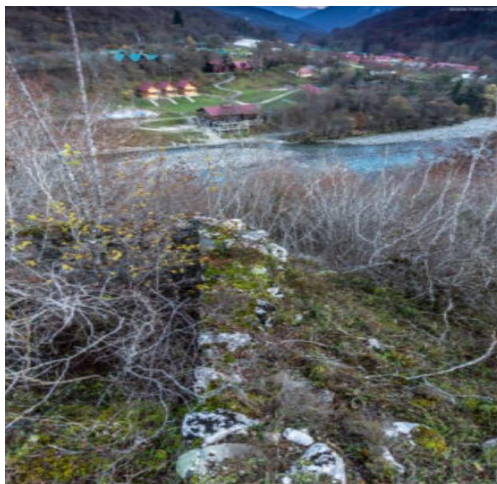
Слика 2.1.9.2.3. Грчко гробље у Пријећелима (на карти означено бр. 101, координате 43° 22' 45" N 18° 45' 49" E)



Слика 2.1.9.2.4. Православно гробље у Беленима-средњовјековне некрополе (на карти означено бр. 8, координате 43° 24' 36" N 18° 45' 59" E)

Најближе археолошко налазиште предметном захвату је стари град Косман (средњи вијек, на карти означен бр. 70). Средњовјековни град Косман налазио се на узвишењу код самог ушћа Сутјеске у Дрину и са тог мјеста Косаче су контролисале долину Дрине и браниле прилаз својој љетној престоници Соко Граду, удаљеном свега неколико километара узводно. Косман је са стратегијског становишта био врло значајан, јер се налазио на важном трговачком путу и затварао је улаз из долине Сутјеске у дринску долину и свом власнику омогућавао да контролише шири простор. Овај град као и остали (Соко-Пива-Тара, Вратар-Сутјеска, Тодјевац-Хрчавка) били су на караванском путу Дубровник-Ниш-Цариград.

Косман или Козман (претпоставка је да је назван по цркви Светог Козме, коју у том крају памти народно предање, баш као што је Шћепан Поље добило назив по цркви Светог архиђакона Стефана, а Ђурђевица по цркви Светог Ђорђа), некада важно утврђење са кулама стражарама данас је зарасло у шикару са обрушеним зидинама. Са овог утврђења пружа се прелијеп поглед на долину Дрину, а са друге стране Дрине данас се налазе рафтинг кампови.

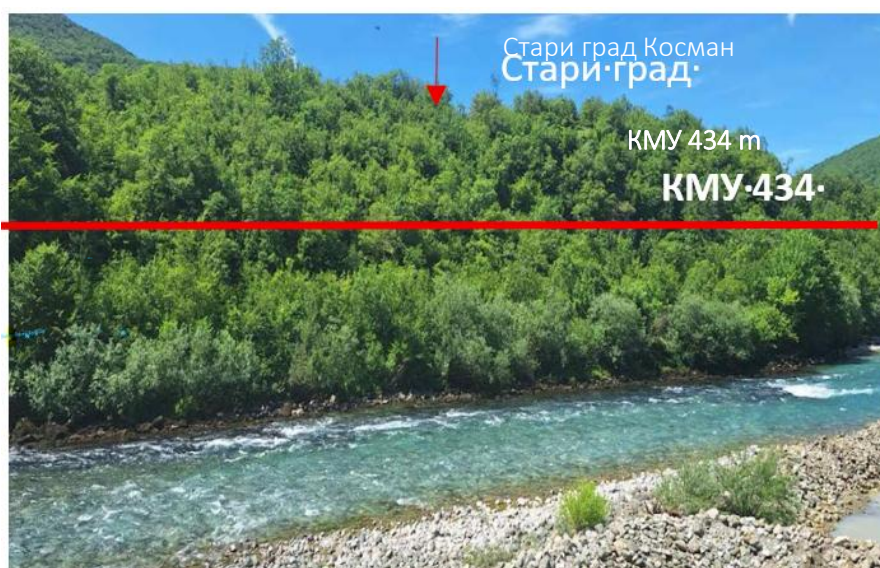


Слика 2.1.9.2.5. Остаци Космана, прекопута Бастаси

Стари град Косман се налази изван зоне акумулације ХЕ „Бук Бијела“ (слике 2.1.9.2.6 и 2.1.9.2.7).



Слика 2.1.9.2.6. Приказ положаја старог града Косман у односу на КМУ 434 mpt



Слика 2.1.9.2.7. Положај КМУ у односу на локацију старог града Космана

Удаљеност старог града Космана од максималног нивоа акумулације ХЕ „Бук Бијела” је 14,79 m, док је удаљеност старог града Космана од линије успора у ријеци Сутјесци који ће настати формирањем акумулације у ријеци Дрини 20,6 m.



Слика 2.1.9.2.8. Приказ удаљености старог града Космана од линије максималног успора акумулације



Слика 2.1.9.2.9. Приказ удаљености старог града Космана од линије успора у ријеци Сутјески након формирања акумулације ХЕ „Бук Бијела”

2.1.10 ПОДАЦИ О НАСЕЉЕНОСТИ, КОНЦЕНТРАЦИЈИ СТАНОВНИШТВА И ДЕМОГРАФСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА У ОДНОСУ НА ОБЈЕКТЕ И АКТИВНОСТИ

Општину Фоча чини 95 насељених мјеста организованих у 22 мјесне заједнице. Према попису становништва из 1991. године, општина Фоча је имала 40.513 становника. Попис из 2013. године, показао је да на територији општине Фоча живи 17.580 становника који образују 6.622 домаћинства. Број становника евидентиран 1991. год. се за 56,6% смањио, а разлог су: миграције становништва у ратним годинама, те расељавање, како изван граница БиХ, тако и унутар ње.

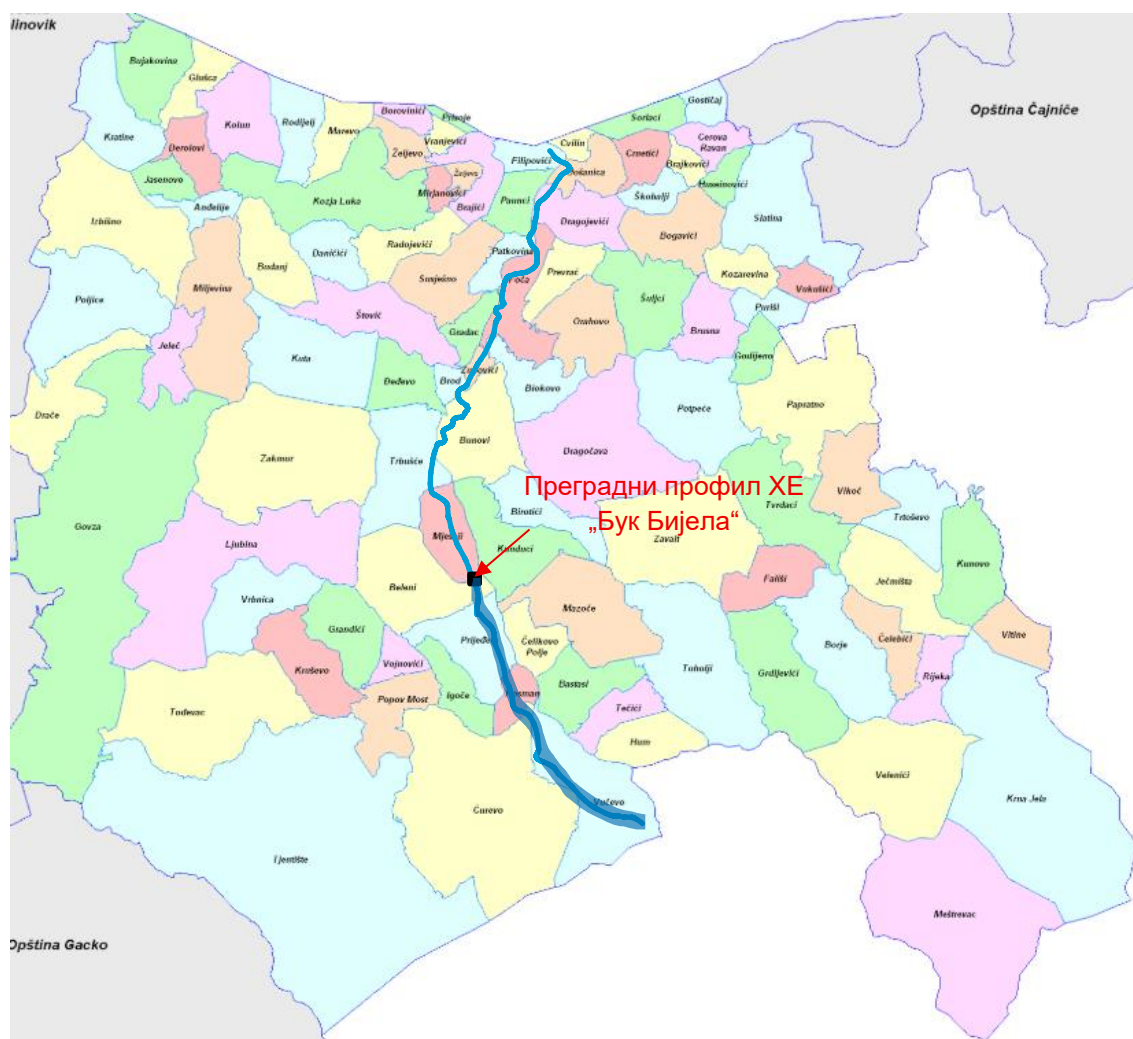
Према процјени становништва општине Фоча за период 2014-2023. године, број становника је у сталном опадању (табела 2.1.10.1).

Табела 2.1.10.1. Пројекција броја становника општине Фоча за период 2014-2023²⁰.

Година	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.
Број становника	17.495	17.362	17.247	17.138	16.983	16.802	16.622	16.423	16.222	16.065

Највећи број становника живи у градском језгру (61,4%). Број становника у руралним подручјима општине Фоча је око 6.000. Према процјенама од тог броја око 2.500 становника живи у удаљеним подручјима, а око 3.500 људи живи у насељима која гравитирају главним саобраћајницама. Насеља су разбијеног типа, с великим бројем засеока.

Преградно мјесто ХЕ „Бук Бијела“ је у насељеном мјесту Мјешаја (лијева обала Дрине) и Кундуци (десна обала Дрине). Поред наведена два насељена мјеста, у првој зони уз будућу акумулацију налазе се следећа насељена мјеста: Мазоче, Кундуци, Ђурево, Бастаси, Косман, Течићи, Хум, Челиково Поље, Вучево, Пријеђел, Белени. Низводно од преградног мјеста су насељена мјеста: Трбушће, Буново, Ђеђево, Брод, Зубовићи, Градац, Фоча, Патковача, Паунци, Драгојевићи, Јошаница, Филиповићи, Цвилин.



Слика 2.1.10.1. Насељена мјеста узводно и низводно од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“

У доњој табели приказани су подаци о насељености у насељеним мјестима уз акумулацију и брану ХЕ „Бук Бијела“ и насељеним мјестима низводно од бране ХЕ „Бук Бијела“.

²⁰ Градови и општине Републике Српске, Републички завод за статистику Републике Српске

Табела 2.1.10.2. Насељеност у насељеним мјестима уз акумулацију и брану ХЕ „Бук Бијела“ и насељеним мјестима низводно од бране

Насељена мјеста	Број становништва 2013.	Површина (km ²)	Густина насељености (стан/ km ²)
Насељена мјеста уз акумулацију и брану			
Бастаси	9	7,56	1,2
Белени	27	13,32	2,0
Вучево	3	15,95	0,2
Кундуци	118	10,39	11,35
Косман	1	2,91	0,3
Мазоче	30	14,62	2,0
Мјешаји	142	6,04	23,50
Пријеђел	52	8,74	5,95
Течићи	13	4,30	2,8
Хум	6	6,36	0,94
Челиково Поље	4	4,51	0,9
Ђурево	99	40,49	2,44
Укупно	504	135,19	
Насељена мјеста низводно од бране			
Трбушће	207	11,91	17,38
Бунови	74	11,06	6,69
Ђеђево	323	5,78	55,88
Брод	371	1,48	250,6
Зубовићи	175	1,04	168,27
Градац	193	3,06	63,07
Фоча	10.831	7,36	1471,60
Патковина	298	2,65	112,45
Паунци	50	4,15	12,05
Драгојевићи	131	6,89	19,01
Јошаница	106	4,49	23,61
Филиповићи	38	2,70	14,10
Цвилин	30	1,38	21,74
Укупно	12.827	62,57	
УКУПНО	13.331	197,76	

Из табеле 2.1.10.2 видљиво је да је насељеност у подручју уз акумулацију и брану ХЕ „Бук Бијела“ (504 становника) значајно мања у односу на насељеност подручја низводно од бране (12.827 становника). Разлог је првенствено што се у низводном дијелу налази општински центар, насељено мјесто Фоча које је популационо највеће насељено мјесто на подручју општине Фоча са густином насељености од 1471,60 стан/ km².

Уже подручје уз брану је слабо насељено, а уз акумулацију ХЕ „Бук Бијела“ нема стамбених објеката. Наиме, изузетно низак број становника забиљежен је у насељеним мјестима која својим периферним дијелом граниче са ријечним током Дрине: Вучево, Косман, Хум, Челиково Поље и Бастаси, гдје је регистрован број становника испод 10. Највећа густина насељености у насељеним мјестима уз брану и акумулацију је забиљежена у насељеном мјесту Мјешаји и износи 23,50 стан/km², док је у насељеном мјесту Вучево густина насељености најнижа и износи 0,2 стан/km².

Према националној структури из пописа 2013. године у општини Фоча живи: 91,5% Срба, 6,9% Бошњака, 1% осталих, 0,3% Хрвата, 0,2% се нису изјаснили, те 0,1% без одговора.

Због значаја структуре према старости, као једне од најважнијих показатеља потенцијалне живости и биодинамике становништва, истиче се да старосна структура општине Фоча и

насељених мјеста пројектног подручја имају одлике „старог становништва“. Просјечна старост становништва општине Фоча је 46,09 година, што је нешто више од просјека у Републици Српској који износи 43,90 година. Према подацима Републичког завода за статистику Републике Српске, са становишта старосне структуре у 2023. године, 11,54% становништва општине Фоча има испод 15 година, 62,44% је радно способног становништва (15-64), те 26,02% припада категорији старих (65+). Учешће младих и старих је врло неповољно у Фочи. Наиме, индекс старења у општини Фоча од 214% указује да на сваких 100 становника старосне доби од 0-14 година долази 214 становника старијих од 65 година. Индекс старења на подручју општине Фоча је знатно већи од индекса старења становништва у РС (164%). Са становишта полне структуре становништва, у општини Фоча живи 49,3% жена. У табели 2.1.10.3 приказана је структура становништва према полу и старости у пројектном подручју на основу пописа 2013.

Табела 2.1.10.3. Структура становништва према полу и старости у пројектном подручју

Насељено мјесто	Пол	Укупно	0-15	15-65	>65
Бастати	М	4	-	3	1
	Ж	5	-	2	3
Белени	М	11	-	6	5
	Ж	16	-	-	-
Брод	М	189	24	133	32
	Ж	182	20	104	58
Бунови	М	38	-	25	13
	Ж	36	2	19	15
Вучево	М	1	-	1	-
	Ж	2	1	1	-
Кундуци	М	60	13	36	11
	Ж	58	5	40	13
Косман	М	1	-	1	-
	Ж	-	-	-	-
Мазоче	М	16	-	7	9
	Ж	14	-	1	13
Мјешаја	М	69	11	49	9
	Ж	73	9	45	19
Пријеђел	М	28	2	14	12
	Ж	24	1	11	12
Течићи	М	7	1	6	-
	Ж	6	-	4	2
Хум	М	3	-	3	-
	Ж	3	1	2	-
Челиково Поље	М	3	-	2	1
	Ж	1	-	-	1
Ђеђево	М	160	26	111	23
	Ж	163	27	102	34
Трбушће	М	113	12	83	18
	Ж	94	13	57	24
Ђурево	М	55	3	34	18
	Ж	44	5	27	12
Укупно		1.479	176	929	358

Природни прираштај у општини Фоча је негативан. У периоду од 2021. до 2023. год. просјечна стопа природног прираштаја је износила је -8,22 %.

Број запослених на подручју општине Фоча у периоду од 2018. до 2023. године, према подацима Републичког завода за статистику порастао је за 10%. Број запослених мушкараца у 2023. год. је за 28% већи у односу на број запослених жена.

Незапосленост становништва, а посебно руралног, свакако је један од највећих економских, али и политичких и социјалних проблема сваког подручја, па и општине Фоча. Укупна формална незапосленост је јако висока и износи 42% према подацима посљедњег Пописа становништва. У периоду 2018-2023. број незапослених је опао са 2.946 на 1.929. Већи је број незапослених жена у односу на мушкарце. У 2023. години од укупно 1.929 незапослене особе 1.031 или 55% су биле жене, док су 898 или 45% били мушкарци.

Табела 2.1.10.4. Запосленост и незапосленост за период 2018-2023. год. (Извор: Градови и општине, Републички завод за статистику РС)

Опис	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.
Запослени	3588	3718	3670	3808	4249	3961
Мушкарци	2020	2082	2047	2166	2539	2224
Жене	1568	1636	1623	1642	1710	1737
Незапослени	2946	2782	2665	2220	2108	1929
Мушкарци	1489	1397	1306	999	942	898
Жене	1457	1385	1359	1221	1166	1031

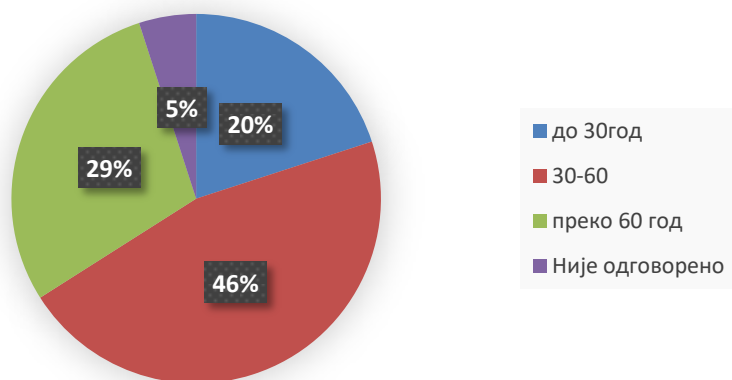
Највише запослених, према статистичкој евиденцији за 2023. године, је у дјелатности јавне управе (16%), здравствене заштите (16%), трговина (12%) и образовања (12%).

Просјечна плата у општини Фоча у 2023. год. износила је 1387 КМ и нешто је виша у односу на просјечну плату у Републици Српској (1274 КМ).

Резултати социо-економског истраживања

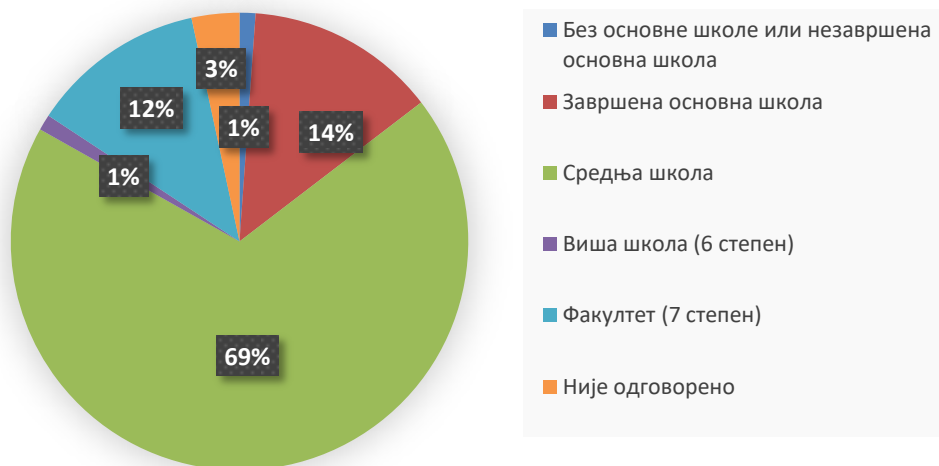
У периоду од 01. августа до 10. септембра 2024. године извршено је анкетирање становништва у насељеним мјестима дуж ријеке Дрине на подручју утицаја пројекта. Анкетирање је извршено у насељима Копилови, Брод, Мјешаја, Трноваче, Пријеђел. Укупан број анкетираних домаћинстава је 89, док је укупан број особа у анкетираним домаћинствима 379. Анкетирање је извршено путем анкетног листа.

Највећи број испитаника, односно 41 испитаник (46%) је старости од 30 до 60 година, 26 испитаника (29%) је старости преко 60 година и 18 испитаника (20%) је старости до 30 година. 4 испитаника (5%) није дало одговор на питање о годинама старости. Просјечна старост испитаника је 47 година.



Слика 2.1.10.2. Године старости испитаника

Већина испитаника, односно 69% има завршену средњу школу, 12% испитаника завршену основну школу, 11% испитаника завршен факултет, 1% испитаника завршену вишу школу и 1% испитаника без завршене основне школе. 3% испитаника није дало одговор на питање о завршеном степену образовања.



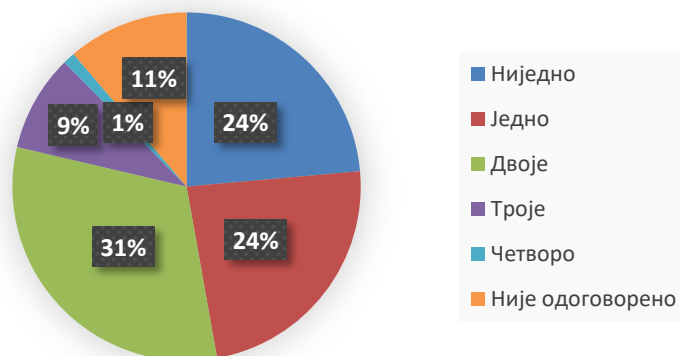
Слика 2.1.10.3. Завршени степен образовања

Од укупног броја испитаника, 23% испитаника (20 испитаника) се изјаснило да у свом домаћинству имају чланове који спадају у рањиве категорије (особе са инвалидитетом, стара лица, удовице, корисници социјалне помоћи). Рањиве категорије којој припадају чланови испитаника су приказане на слици 2.1.10.4.



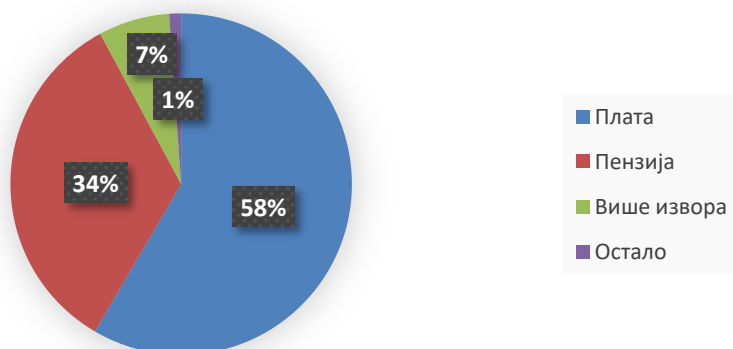
Слика 2.1.10.4. Фреквенција рањивости у домаћинствима

Запослене чланове у свом домаћинству има 58 анкетираних домаћинстава (65%), док у 21 анкетираних домаћинстава ниједан члан домаћинства није запослен (24%). 9 испитаника није дало одговор о статусу запослености чланова домаћинства (11%). Са слике 2.1.10.5 је видљиво да је највећи број домаћинстава са два запослена члана (31%), затим домаћинства са једним запосленим чланом (24%), те са три запослена члана (9%). Само 1% домаћинстава има 4 запослена члана.



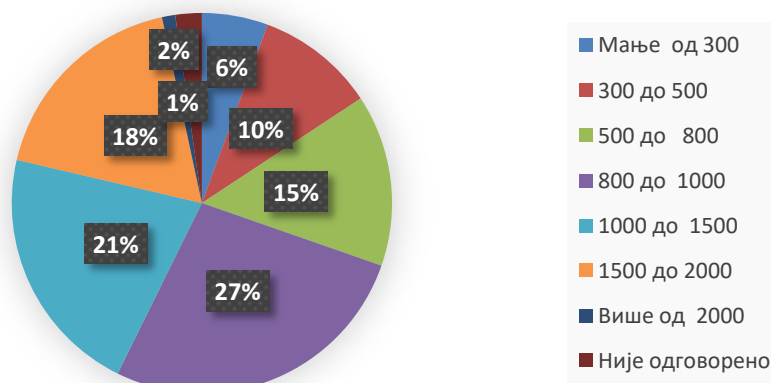
Слика 2.1.10.5. Број запослених чланова домаћинства

Плате су извор прихода за 58% домаћинства, а пензије за 34% домаћинстава. 7% домаћинстава има више извора прихода, а 1% домаћинстава се изјаснило да су у питању остали извори прихода.



Слика 2.1.10.6. Приказ извора прихода домаћинстава

Највећи број анкетираних домаћинстава има приходе унутар домаћинства од 800 КМ до 1000 КМ (27%). Нешто мањи број домаћинстава (21%) има приходе од 1000 КМ до 1500 КМ. 18% домаћинстава има приходе од 1500 КМ до 2000 КМ, а 15% домаћинстава од 500 КМ до 800 КМ. Ниске приходе од 300 до 500 КМ има 10% домаћинстава, а у 6% домаћинстава приходи су испод 300 КМ. Само 1% домаћинстава има приходе више од 2000 КМ. 2% анкетираних домаћинстава није одговорило на питање о просјечним мјесечним приходима домаћинства.



Слика 2.1.10.7. Приказ просјечних мјесечних прихода домаћинстава

70 испитаника (79%) се изјаснило да користи земљиште за потребе пољопривредне производње, док 4 испитаника (4%) земљиште користи за остале намјене. 6 испитаника није дало одговор на постављено питање о начину коришћења земљишта у њиховом власништву. Испитаници који користе земљиште за потребе пољопривредне производње узгајају поврће (54% испитаника), и воће и поврће (46% испитаника). Само су 3% испитаника навела да поред воћа и поврћа узгајају и кукуруз. За узгој поврћа 29 испитаника посједује пластеник.

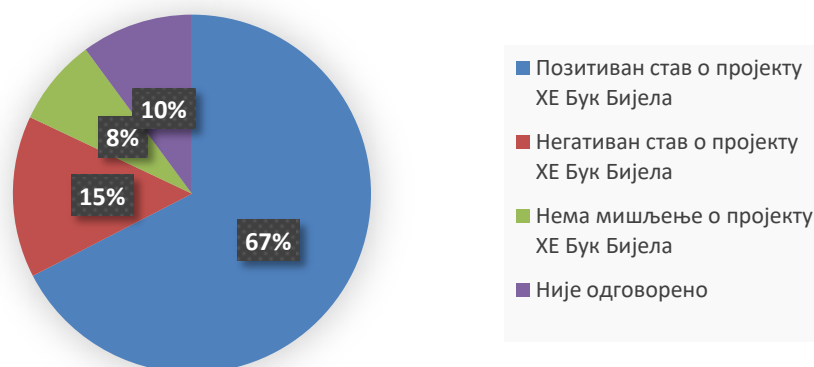
За потребе пољопривредне производње 56 испитаника (57%) се изјаснио да користи неки од система за наводњавање. 17 испитаника користи ручне пумпе (19%), 33 испитаника закопане цијеви (37%) и 6 испитаника „кап по кап“ (7%).

Испитаници који се баве пољопривредном производњом (70 испитаника), углавном пољопривредне производе користе за потребе свог домаћинства (94%), док веома мали број домаћинстава вишак пољопривредних производа продаје на локално тржиште (6%).



Слика 2.1.10.8. Пласман пољопривредних производа

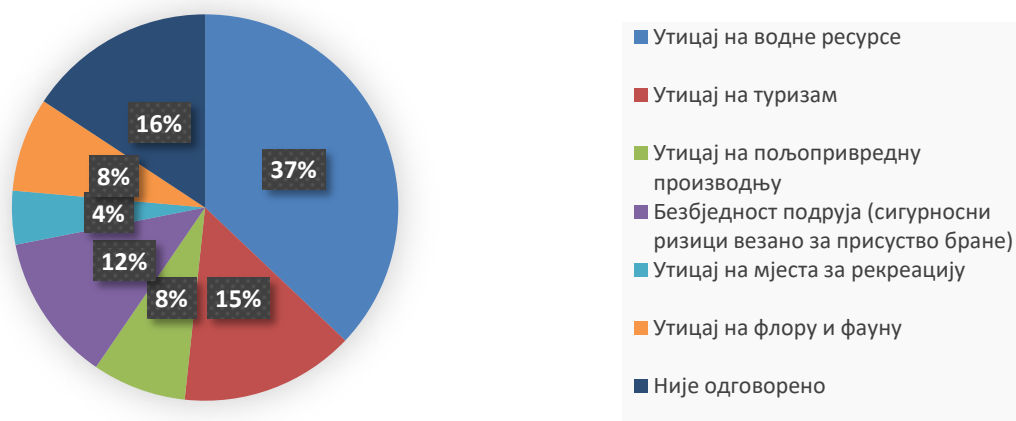
Испитаници су имали могућност да изнесу своје мишљење о предметном пројекту. 59% испитаника је навело да су упознати са пројектом изградње ХЕ „Бук Бијела“. 67% испитаника има позитиван став о реализацији пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“, мада је 23% испитаника изразило сумњу да ће се пројекат реализовати, због чињенице да се већ дуго година чека на његову реализацију и да је у претходном периоду више пута реализација овог пројекта заустављена. 15% испитаника је изразило негативно мишљење о пројекту, а 8% испитаника се изјаснило да нема мишљење о овом пројекту, док 10% испитаника није дало одговор.



Слика 2.1.10.9. Приказ мишљења испитаника о пројекту ХЕ „Бук Бијела“

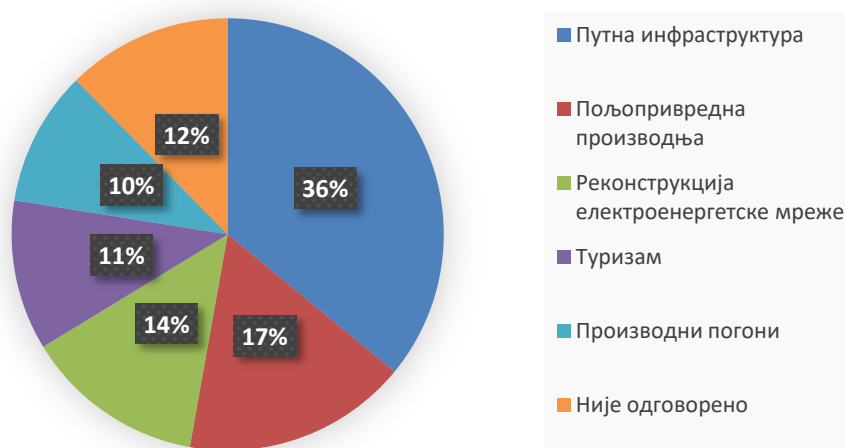
На питање о могућим проблемима у вези реализације пројекта, највећи број испитаника (37%) сматра да би утицај пројекта на водне ресурсе могао бити проблем реализације пројекта, с тим да 25% испитаника сматра да се утицај конкретно односи на ријеку Дрину, док 12% испитаника сматра да су спорови са Црном Гором и Федерацијом БиХ по питању водних ресурса проблем

реализације пројекта, а који су били разлог стопирања пројекта и у претходном период. 15% испитаника сматра да би проблем реализације пројекта могао бити утицај на туризам, док 8% испитаника сматра да је могући проблем утицај пројекта на пољопривредну производњу. 12% испитаника сматра да би пројекат могао имати утицај на безбједност подручја, 4% испитаника на мјеста за рекреацију, а 8% испитаника на флору и фауну. 16% испитаника није дало одговор на постављено питање о могућим проблемима у вези реализације пројекта.



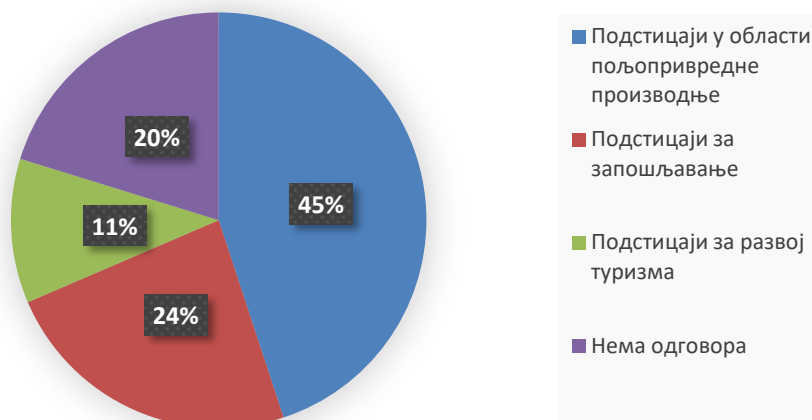
Слика 2.1.10.10. Приказ мишљења испитаника о могућим проблемима у вези реализације пројекта

Испитаници су имали прилику да се изјасне и о другим пројектним активностима које би били економски најповољније за општину Фоча. Највише испитаника (36%) сматра да су то пројекти из области путне инфраструктуре, односно реконструкција путне мреже на подручју општине Фоча, нарочито асфалтирање сеоских путева, као и пута Фоча - Шћепан Поље. 17% испитаника се изјаснило да би пројектне активности из области пољопривредне производње биле економски најповољније за општину Фоча. 14% испитаника сматра да су најважнији пројекти реконструкције електроенергетске мреже. Туризам је за економски развој општине Фоча најповољнији за 11% испитаника. 10% испитаника сматра да је отварање производних погона за економски развој општине Фоча најповољнија пројектна активност.



Слика 2.1.10.11. Приказ мишљења испитаника о другим пројектним активностима који би били економски најповољнији за општину Фоча

45% испитаника сматра да би подстицаји у области пољопривредне производње били врста развојне помоћи која би била корисна и која би требала бити приоритет у наредних 3 до 5 година, док 24% испитаника сматра да је то подстицај за запошљавање. 11% испитаника мисли да је подстицај за развој туризма најважнија врста развојне помоћи.



Слика 2.1.10.12. Приказ мишљења испитаника о врстама развојне помоћи које би биле корисне и која би требале бити приоритет у наредних 3 до 5 година

50% испитаника сматра да постоји могућност развоја туризма након изградње ХЕ „Бук Бијела“, наводећи да ће се пружити могућност развоја језерског туризма (риболов, сплаварење, возња чамцем и др.). 18% испитаника је мишљења да након изградње ХЕ „Бук Бијела“ не постоји могућност развоја туризма, а 6% испитаника се изјаснило да нема мишљење по овом питању.



Слика 2.1.10.13. Приказ мишљења испитаника о могућностима развоја туризма након изградње ХЕ „Бук Бијела“

Уколико би се покренули туристички програми након изградње ХЕ „Бук Бијела“, 53% испитаника се изјаснило да би били заинтересовани да учествују у њима, док 27% испитаника немају интерес да учествују у овим програмима. 20% испитаника није одговорило на постављено питање.

Здравствено стање становништва

Здравствено стање становништва представља резултат динамичке равнотеже човјека и његове животне средине. На унапређење и очување здравља људи утичу поред осталог и фактори животне средине. Задатак заједнице је да животну средину учини што погоднијом како би људи живјели дуже, продуктивније и срећније.

За анализу здравственог стања становништва на подручју општине Фоча, кориштени су статистички подаци ЈЗУ „Институт за јавно здравство Републике Српске“ за период 2020-2024, год. У наредној табели приказан је број обољења која су регистрована у наведеном периоду у служби породичне медицине, разврстана у три групе:

- одрасли пацијенти (од 15 година живота),

- школска дјеца (од 6 до 15 год.) и
- предшколска дјеца (од 0 до 6 год.).

У посматраном периоду, укупан број дијагностификованих обољења одраслих пацијената је у паду (табела 2.1.10.5). Најчешћи узроци обољења су болести система крвотока (од 18,70% до 20,25%), а затим болести система за дисање (од 12,74% до 17,04%). Фактори који утичу на здравствено стање и контакт са здравственом службом су на трећем мјесту регистрованих обољења за одрасле особе и крећу се од 10,95% до 15,82% од укупног броја обољења. Само су у 2022. год. болести из групе симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски налази били у незнатно већем проценту (10,96%) од болести из групе фактори који утичу на здравствено стање и контакт са здравственом службом.

Табела 2.1.10.5. Регистрована обољења: породична медицина – одрасли (од 15 година живота)

Група обољења	Регистрована обољења у 2020.год.		Регистрована обољења у 2021.год.		Регистрована обољења у 2022. год.		Регистрована обољења у 2023. год.		Регистрована обољења у 2024. год.	
	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%
Заразне болести и паразитарне болести	724	4.41	1708	10.00	724	4.52	420	2.72	378	2.77
Тумори	332	2.02	375	2.20	385	2.40	422	2.73	443	3.25
Болести крви, крвотворних органа и поремећаји имунитета	77	0.47	76	0.44	90	0.56	83	0.54	94	0.69
Болести жлијезда са унутрашњим лучењем, исхране и метаболизма	890	5.42	973	5.70	950	5.93	950	6.15	902	6.62
Душевни поремећаји и поремећаји понашања	367	2.23	405	2.37	380	2.37	498	3.22	355	2.60
Болести нервног система	293	1.78	262	1.53	283	1.77	360	2.33	299	2.19
Болести ока и припојка ока	260	1.58	269	1.57	420	2.62	356	2.30	286	2.10
Болести уха и болести мастоидног наставка	229	1.39	384	2.25	354	2.21	342	2.21	322	2.36
Болести система крвотока	3204	19.50	3194	18.70	3243	20.25	2952	19.11	2586	18.97
Болести система за дисање	2401	14.61	2176	12.74	2317	14.47	2620	16.96	2322	17.04
Болести система за варење	696	4.24	581	3.40	415	2.59	451	2.92	381	2.80
Болести коже и поткожног ткива	336	2.04	362	2.12	358	2.24	432	2.80	454	3.33
Болести мишићног-коштаног система и везивног ткива	887	5.40	797	4.67	1126	7.03	1184	7.67	1228	9.01
Болести мокраћно-полног система	587	3.57	532	3.11	641	4.00	607	3.93	514	3.77
Трудноћа, рађање, бабиње	158	0.96	202	1.18	160	1.00	205	1.33	165	1.21
Стања порођајном периоду	4	0.02		0.00					1	0.01
Урођене	3	0.02	8	0.05	11	0.07	4	0.03	4	0.03

Група обољења	Регистрована обољења у 2020.год.		Регистрована обољења у 2021.год.		Регистрована обољења у 2022. год.		Регистрована обољења у 2023. год.		Регистрована обољења у 2024. год.	
	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%
наказности, деформације и хромосомске ненормалности										
Симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски налази	1889	11.50	1864	10.91	1755	10.96	1166	7.55	900	6.60
Повреде, тровања и последице дјеловања спољних фактора	496	3.02	651	3.81	646	4.03	697	4.51	629	4.61
Фактори који утичу на здравствено стање и контакт са здравственом службом	2599	15.82	2261	13.24	1754	10.95	1707	11.05	1567	11.50
УКУПНО	16432	100	17080	100.00	16012	100,00	15446	100.00	13830	100.00

Укупан број регистрованих обољења у истраживаном периоду за школски узраст дјеце имао је тенденцију раста у распону од 2887 (2020. год.) до 3681 (2023. год.), а затим благог опадања до 3667 (2024. год). Најчешће регистровано обољење за дјецу школског узраста је болест система за дисање (од 26,49% до 39,27%). Нешто мањи проценат је регистровано обољење из групе болести симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски (од 20,19 % до 25,27%), а затим фактори који утичу на здравствено стање и контакт са здравственом службом (од 10,14% до 20,68 %).

Табела 2.1.10.6. Регистрована обољења: породична медицина дјеца (од 6 година до 15 година)

Група обољења	Регистрована обољења у 2020.		Регистрована обољења у 2021.		Регистрована обољења у 2022.		Регистрована обољења у 2023.		Регистрована обољења у 2024.	
	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%
Заразне болести и паразитарне болести	78	2.70	382	11.93	294	8.50	297	8.07	305	8.32
Тумори	10	0.35	1	0.03	14	0.40	13	0.35	13	0.35
Болести крви, крвотворних органа и поремећаји имунитета	7	0.24	14	0.44	10	0.29	9	0.24	8	0.22
Болести жлијезде са унутрашњим лучењем, исхране и метаболизма	7	0.24	20	0.62	12	0.35	16	0.43	11	0.30
Душевни поремећаји и поремећаји понашања	5	0.17	13	0.41	29	0.84	18	0.49	10	0.27
Болести нервног система	16	0.55	18	0.56	23	0.66	12	0.33	18	0.49
Болести ока и припојка ока	18	0.62	21	0.66	23	0.66	54	1.47	27	0.74
Болести уха и болести мастоидног наставка	74	2.56	66	2.06	125	3.61	127	3.45	102	2.78
Болести система крвотока	3	0.10	5	0.16	8	0.23	12	0.33	10	0.27
Болести система за дисање	997	34.53	848	26.49	1210	34.98	1382	37.54	1440	39.27
Болести система за варење	285	9.87	250	7.81	54	1.56	62	1.68	48	1.31
Болести коже и поткожног ткива	68	2.36	67	2.09	99	2.86	137	3.72	112	3.05
Болести мишићног-коштаног система и	21	0.73	25	0.78	37	1.07	46	1.25	34	0.93

Група обољења	Регистрована обољења у 2020.		Регистрована обољења у 2021.		Регистрована обољења у 2022.		Регистрована обољења у 2023.		Регистрована обољења у 2024.	
	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%
везивног ткива										
Болести мокраћно-полног система	47	1.63	44	1.37	50	1.45	61	1.66	54	1.47
Урођене наказности и деформације хромосомске ненормалности	4	0.14	13	0.41	9	0.26	16	0.43	12	0.33
Симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски налази	583	20.19	689	21.52	874	25.27	885	24.04	834	22.74
Повреде, тровања и последице дјеловања спољних фактора	67	2.32	119	3.72	144	4.16	159	4.32	147	4.01
Фактори који утичу на здравствено стање и контакт са здравственом службом	597	20.68	606	18.93	444	12.84	375	10.19	372	10.14
УКУПНО	2887	100	3201	100.00	3459	100	3681	100	3667	100.00

У истраживаном периоду, укупан морбидитет регистрован у служби породичне медицине за дјецу предшколског узраста креће се од 2287 до 3698 (табела 2.1.10.7). Најчешће обољење је болест система за дисање (од 39,40% до 44,65 %), затим значајно мањи број обољења из групе фактори који утичу на здравствено стање и контакт са здравственом службом (од 18,11% до 26,76%) и болести уха и болести мастоидног наставка (6,96% до 12,03%).

Табела 2.1.10.7. Регистрована обољења: породична медицина дјеца (од 0 до 6 година живота)

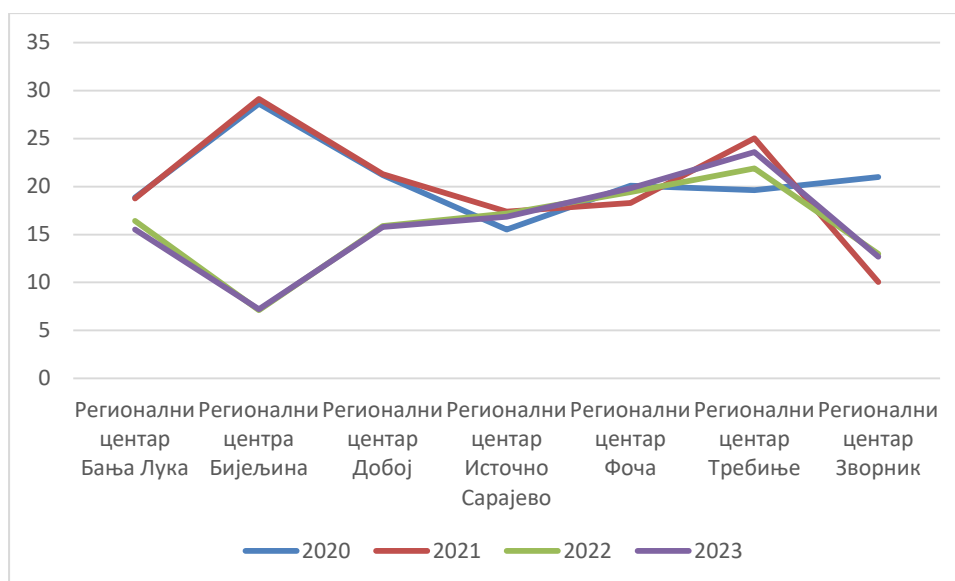
Група обољења	Регистрована обољења у 2020.год.		Регистрована обољења у 2021.год		Регистрована обољења у 2022.		Регистрована обољења у 2023.		Регистрована обољења у 2024.	
	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%
Заразне болести и паразитарне болести	66	2.89	181	5.75	148	4.25	214	5.79	246	6.93
Тумори	1	0.04	1	0.03					3	0.08
Болести крви, крвотворних органа и поремећаји имунитета	22	0.96	51	1.62	29	0.83	30	0.81	9	0.25
Болести жлијезда са унутрашњим лучењем, исхране и метаболизма	0	0.00	1	0.03	1	0.03	4	0.11	1	0.03
Душезни поремећаји и поремећаји понашања	15	0.66	15	0.48	45	1.29	38	1.03	32	0.90
Болести нервног система	3	0.13	0	0.00	2	0.06	7	0.19	9	0.25
Болести ока и припојка ока	24	1.05	28	0.89	37	1.06	59	1.60		
Болести уха и болести мастоидног наставка	165	7.21	219	6.96	313	8.98	445	12.03	365	10.28
Болести система крвотока	1	0.04	2	0.06	1	0.03				
Болести система за дисање	844	36.90	1178	37.44	1556	44.65	1457	39.40	1438	40.50
Болести система за варење	81	3.54	38	1.21	17	0.49	22	0.59	30	0.84

Група обољења	Регистрована обољења у 2020.год.		Регистрована обољења у 2021.год		Регистрована обољења у 2022.		Регистрована обољења у 2023.		Регистрована обољења у 2024.	
	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%	Број	%
Болести коже и поткожног ткива	99	4.33	104	3.31	130	3.73	141	3.81	110	3.10
Болести мишићног-коштаног система и везивног ткива	5	0.22	1	0.03	63	1.81	3	0.08	4	0.11
Болести мокраћно-полног система	55	2.40	74	2.35	59	1.69	51	1.38	68	1.91
Трудноћа, рађање, бабиње	0	0,00	0	0,00	2	0.06				
Стања у порођајном периоду	30	1.31	20	0.64	13	0.37	18	0.49	11	0.31
Урођене наказности деформације и хромосомске ненормалности	17	0.74	17	0.54	13	0.37	33	0.89	28	0.79
Симптоми, знаци и патолошки клинички и лабораторијски налази	227	9.93	323	10.27	13	0.37	308	8.33	265	7.46
Повреде, тровања и последице дјеловања спољних фактора	50	2.19	60	1.91	45	1.29	31	0.84	29	0.82
Фактори који утичу на здравствено стање и контакт са здравственом службом	612	26.76	833	26.48	631	18.11	837	22.63	904	25.46
УКУПНО	2287	100.00	3146	100.00	3485	100.00	3698	100.00	3551	100.00

Када је у питању здравствено стање становништа на нивоу Републике Српске ЈЗУ „Институт за јавно здравство Републике Српске“ прати здравствено стање становништа, и на годишњем нивоу објављује податке у публикацији „Здравствено стање становништва Републике Српске“. Подаци се прикупљају како на нивоу Института за јавно здравство Републике Српске који обавља поред функцију централе и све активности регионалног центра и из осталих пет регионалних центара: РЦ Добој, РЦ Зворник, РЦ Фоча, РЦ Источно Сарајево, РЦ Требиње. Иако организационо Град Бијељина припада РЦ Зворник, у горе наведеној публикацији подаци за Бијељину се евидентирају одвојено, с обзиром да по бројности становништва припада већој локалној заједници.

У публикацији „Здравствено стање становништва Републике Српске“ за период од 2020–2023. године, наводи се да на основу евиденције обољења у служби породичне медицине, од укупног броја дијагностификованих обољења код одраслих пацијената најзаступљеније су болести система крвотока. Посматрано по регионалним центрима ЈЗУ „Института за јавно здравство Републике Српске“, највећи број дијагностификованих обољења из ове групе у анализираном периоду забиљежен је у:

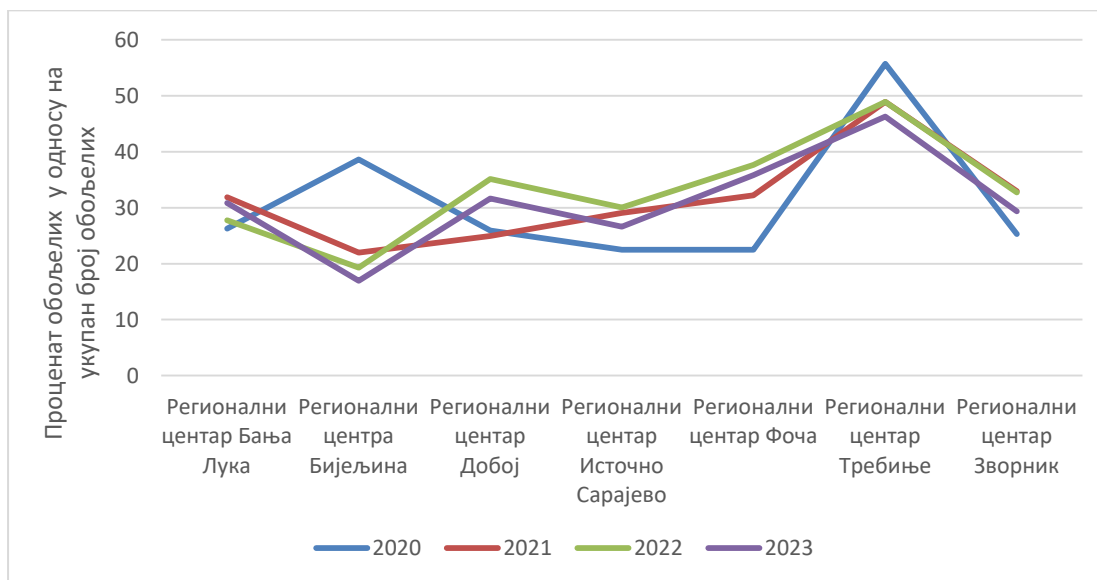
- Град Бијељина (28,62%)-2020. год
- Регионални центар Бијељина (29,11%)-2021.год.
- Регионални центар Требиње (21,88%)-2022.год.
- Регионални центар Требиње (23,57%)-2023.год.



Слика 2.1.10.14. Болести система крвотока дијагностификоване у регионалним центрима у Републици Српској у периоду од 2020.год - 2023.год.

У области здравствене заштите предшколске и школске дјеце, водећа група обољења су болести система за дисање. Највећи број обољеле дјеце предшколског узраста у анализираном периоду, евидентиран је од болести система за дисање у следећим регионалним центрима:

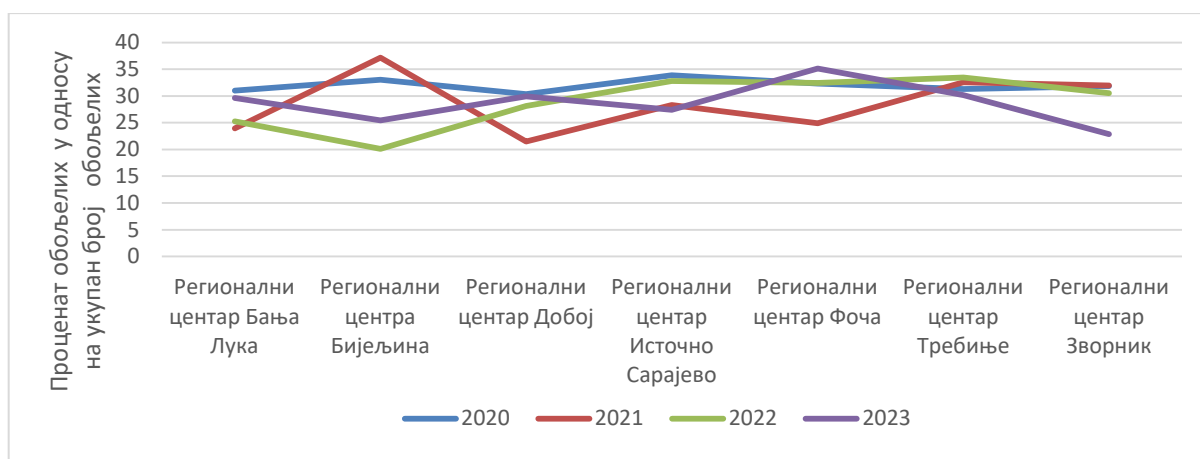
- Регионалном центру Требиње (55.69 %), 2020. год;
- Град Бијељина (48.9%), 2021.год.;
- Регионалном центру Требиње (48.87 %), 2022. год.;
- Регионалном центру Требиње (46.25 %) 2023. год.



Слика 2.1.10.25. Болести система дисајних путева регистроване у области здравствене заштите дјеце предшколског узраста у регионалним центрима у Републици Српској у периоду од 2020 .год- 2023. год.

За дјецу школског узраста, болести система за дисање су најучесталије у:

- Регионалном центру Источно Сарајево (33,86%), 2020. год.;
- Град Бијељина (37,14%), 2021.год.;
- Регионалном центру Требиње (33,45%), 2022. год.;
- Регионалном центру Фоча (35,12%), 2023. год.



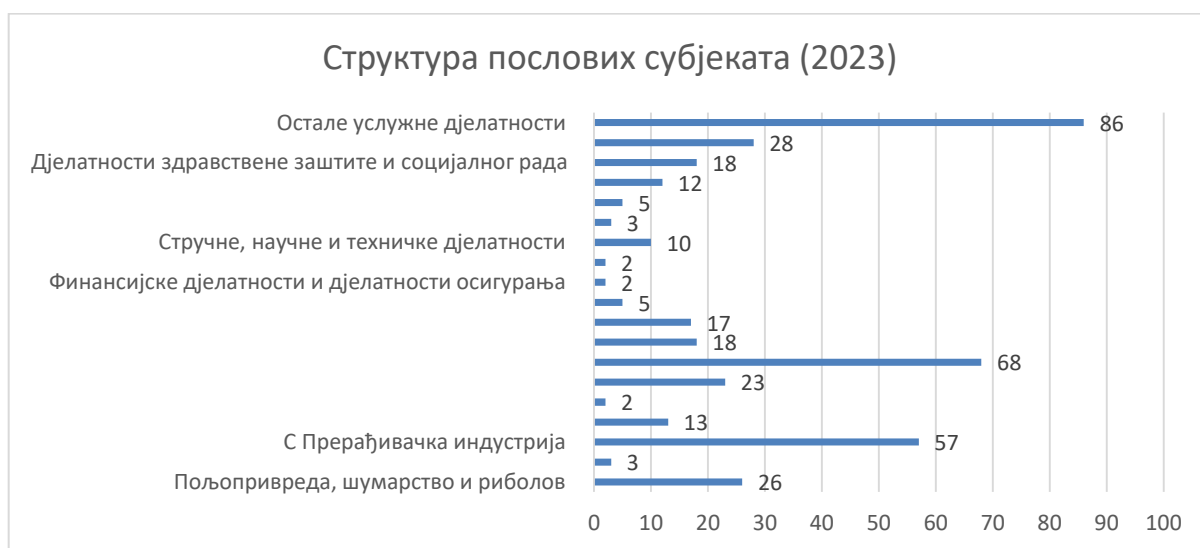
Слика 2.1.10.16. Болести система дисајних путева регистрована у систему здравствене заштите дјеце школског узраста у регионалним центрима у Републици Српској у периоду од 2020.год- 2023.год.

Сходно наведеном, може се констатовати да се подручје општине Фоча и његове шире околине које припада регионалном центру Фоча, не сматра подручјем водећим у регистрованом броју обољења за групе болести које су најзаступљеније у Републици Српској у области здравствене заштите све три категорије тј. одраслих, предшколске дјеце и школске дјеце. Само је у 2023. год у области здравствене заштите дјеце школског узраста, број дијагностификованих обољења из групе болести система за дисање био у Регионалном центру Фоча, већи у односу на број дијагностификованих обољења из ове групе у осталим регионалним центрима.

2.1.11 ПОДАЦИ О ПОСТОЈЕЋИМ ПОСЛОВНИМ, СТАМБЕНИМ И ОБЈЕКТИМА ИНФРАСТРУКТУРЕ, УКЉУЧУЈУЋИ И САОБРАЋАЈНИЦЕ

2.1.11.1 Пословни објекти

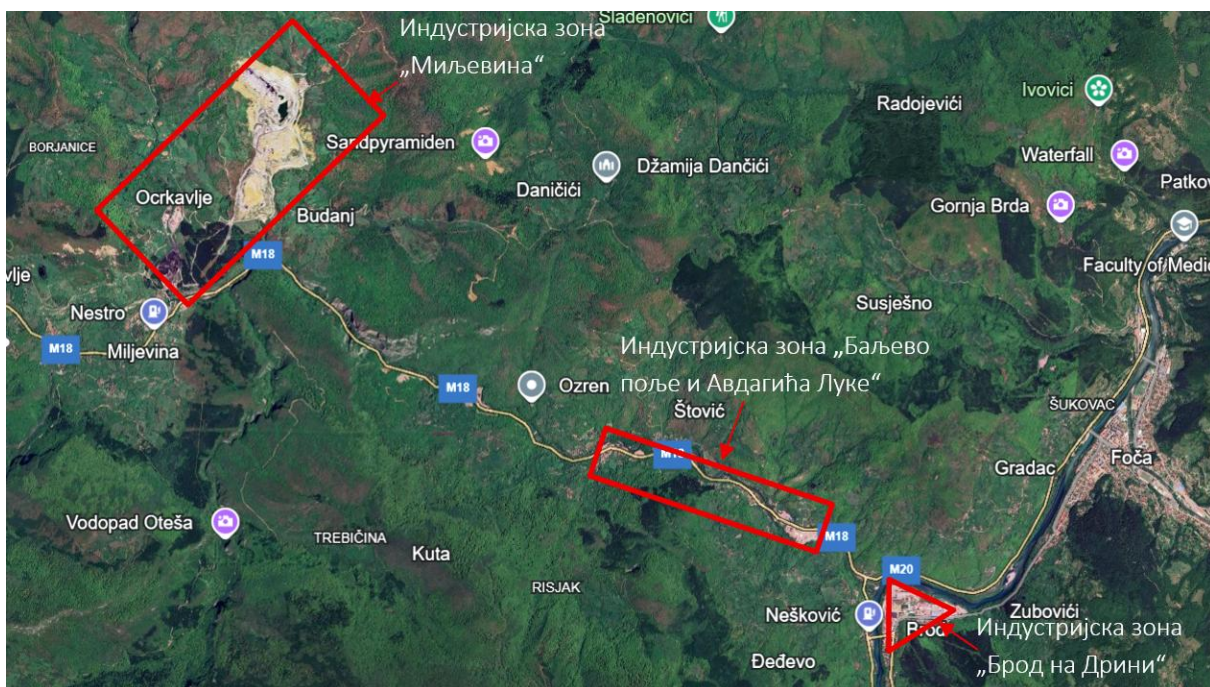
Према подацима Републичког завода за статистику РС у 2023. год. на подручју општине Фоча регистровано је 398 пословних субјеката чија је структура приказана на слици 2.1.11.1.1. Највећи број правних пословних субјеката регистрован је из области трговине (68) и прерађивачке индустрије (57). Процентуално велики дио пословних субјеката (86%) се бави неком врстом пружања услуга.



Слика 2.1.11.1.1. Структура пословних субјеката у 2023. години (Извор: Преглед по општинама и градовима, Републички завод за статистику РС)

На подручју општине Фоча постоје 3 индустријске зоне и то:

- Зона „Брод на Дрини“ (27,5 ha). Предвиђена намјена: прерада дрвета – дрвна индустрија. Индустријска зона се простира дуж обале ријеке Дрине на мјесту гдје Бистрица утиче у Дрину. Зона се налази југозападно од урбаног дијела општине Фоча, на ваздушној удаљености од 2,7 km. Индустријска зона се налази уз магистрални пут, има ријешено снабдијевање електричном енергијом, телекомуникациону инфраструктуру, водоснабдијевање и одвод отпадних вода.
- Зона „Баљево поље и Авдагића Луке“. Предвиђена намјена: грађевинарство, дрвна индустрија, машинска индустрија, хемијска индустрија и сл. Индустријска зона се налази поред ријеке Бистрице и уз магистрални пут Фоча-Сарајево. Зона се налази западно од урбаног дијела општине Фоча на ваздушној удаљености од 3,3 km. Индустријска зона има обезбијеђено снабдијевање електричном енергијом, ријешено водоснабдијевање, одвод отпадних вода, покривеност телекомуникационом инфраструктуром.
- Зона „Миљевина“. Индустријска зона се налази сјеверозападно од урбаног дијела општине Фоча, на ваздушној удаљености 9,3 km од урбаног дијела општине Фоча. На простору ове индустријске зоне налази се рудник мрког угља „Миљевина“.



Слика 2.1.11.1.2. Индустријске зоне на подручју општине Фоча

Индустријске зоне се налазе сјеверно од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“. Најближа индустријска зона преградном профилу је индустријска зона „Брод на Дрини“ која се налази на ваздушној удаљености од око 7 km. Индустријска зона „Баљево поље и Авдагића Луке“ је удаљена од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ око 8,4 km ваздушне линије, а индустријска зона „Миљевина“ око 13,7 km.

Индустријска зона „Брод на Дрини“ је смјештена на лијевој обали ријеке Дрине. На овом дијелу ток ријеке Дрине иде у облику слова „У“, тако да је индустријска зона са три стране окружена ријеком Дрином. Претежна дјелатност у индустријској зони Брод на Дрини је дрвопрерада. Предузећа која посједују привредне објекте у овој зони су:

- Србиње Пuteви д.о.о. - предузеће за одржавање, заштиту, реконструкцију и изградњу путева. У индустријској се налази асфалтна база овог предузећа, капацитета 160 t/h.
- Павгорд д.о.о. – у предметној зони предузеће посједује погон за прераду дрвета
- Електропривреда Републике Српске МХ – енергана - није у функцији

- FL Wood д.о.о. – прерада дрвета - предузеће није у функцији
- Д Продановић д.о.о. - дјелатност предузећа је прерада дрвета
- Конструктор д.о.о. - дјелатност предузећа је грађевинарство, инжињеринг и трговина
- Ђомикс д.о.о. - дјелатност предузећа је прерада дрвета
- Рудежа д.о.о. - дјелатност предузећа је прерада дрвета
- „Кроасан ПЕК“ д.о.о. - дјелатност предузећа је производња хљеба, свјежих пецива, сластичарских производа и колача
- Милтом д.о.о. - дјелатност предузећа је прерада дрвета
- „ТКО PALLETS“ Јован Грубич с.п. Фоча - производња амбалаже од дрвета.

Осим горе наведених производних објеката у индустријској зони „Брод на Дрини“, у насељу Копилови, налази се производни објекат за прераду дрвета, сјеверно од преградног профила, на ваздушној удаљености од 1,72 km. Овај објекат је уједно и најближи производни објекат преградном профилу ХЕ „Бук Бијела“. Такође, поред овог производног објекта, још један производни објекат за прераду дрвета налази се у насељу Бунови, изнад магистралног пута Фоча-Шћепан Поље, на ваздушној удаљености од 4,04 km од преградног профила.



Слика 2.1.11.1.3. Приказ удаљености производног објекта у насељу Копилови од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“



Слика 2.1.11.1.4. Приказ удаљености производног објекта у насељу Копилови од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“



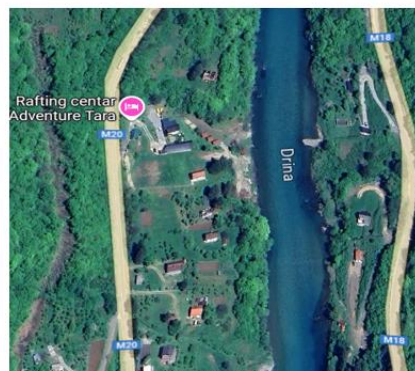
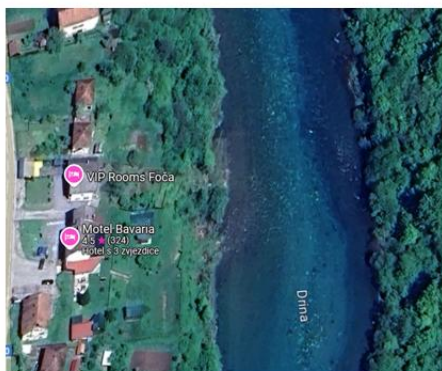
Слика 2.1.11.1.5. Производни објекат у насељу Копилови

Пословни објекти за потребе туризма

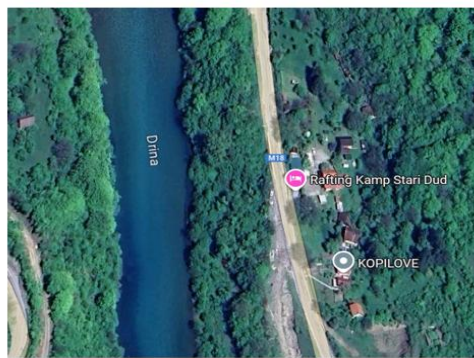
Општина Фоча располаже са два хотела: хотел „Зеленгора“ са смјештајним капацитетом од 108 лежаја, и хотел „Младост“ који се налази у склопу Националног парка „Сутјеска“ са смјештајним капацитетом од 169 лежаја. Остале капацитете НП „Сутјеска“ чине: павиљон „А“ са 29 лежајева, четири планинске куће са укупно 22 лежаја, два бунгалова на кампу са укупно 12 и 3 планинске колибе на катуну на Пријевору са укупно 18 лежајева и додатних 180 лежајева у виду павиљона са вишекреветним собама. Капацитет Омладинског кампа на Тјентишту је око 100 мјеста. Поред два поменутог хотела постоје и мотели, пансиони, кампови.

У низводном дијелу, на потезу од преградног профила до моста у Броду, налазе се следећи туристички објекти:

- мотел Баварија-и „ViP Rooms“ у насељу Трновача, на ваздушној удаљености од око 6 km од преградног профила, смјештен на лијевој обали ријеке Дрине;
- рафтинг центар „Adventure Tara“ у насељу Трбушће, на ваздушној удаљености од око 4,72 km од преградног профила, на лијевој обали ријеке Дрине;
- рафтинг камп „Стари дуд“ у Копиловима, изнад магистралног пута Фоча-Шћепан Поље, на ваздушној удаљености од око 2,7 km од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“;
- рафтинг камп у Копиловима испод магистралног пута Фоча – Шћепан Поље, на ваздушној удаљености од око 1,48 km од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“.



Слика 2.1.11.1.6. Мотел „Баварија“, „ViP Rooms“ и рафтинг центар Adventure Tara на лијевој обали Дрине



Слика 2.1.11.1.7. Рафтинг кампови у Копиловима на десној обали Дрине



Слика 2.1.11.1.8. Рафтинг камп у Копиловима, најближи преградном профилу

На десној обали ријеке Дрине у зони будуће акумулације у посљедње двије деценије, посебно након 2015. године, евидентан је развој туризма на обалама ријеке Дрине на потезу од ушћа ријеке Сутјеске па узводно до Шћепан Поља, гдје се спајају ријеке Пива и Тара (слика 2.1.11.1.9 и 2.1.11.1.10).



Слика 2.1.11.1.9. Приказ развоја туристичких садржаја у насељу „Бастаси“, слика лијево 2017. година, десно из 2023. године, извор Google Earth

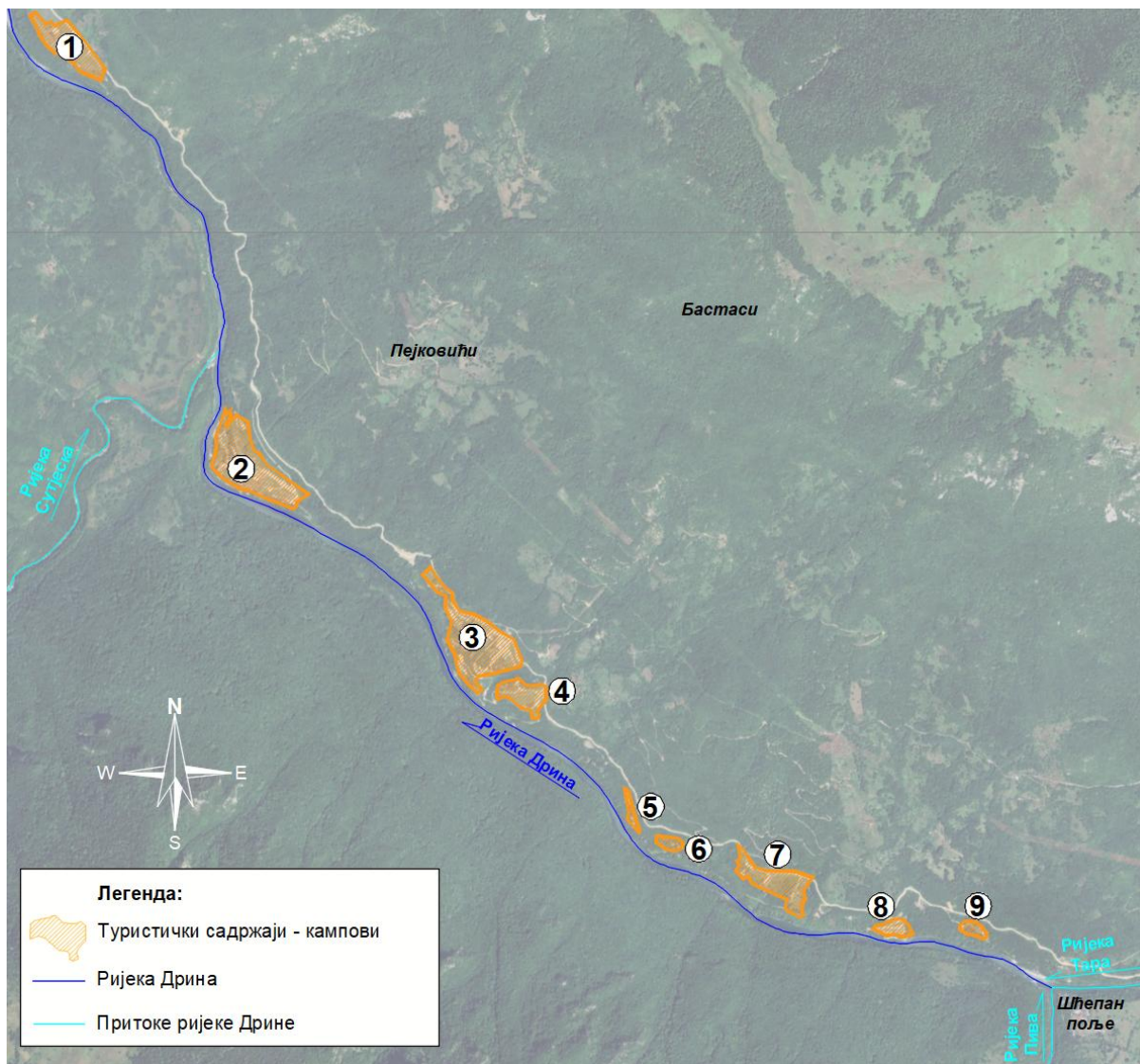


Слика 2.1.11.1.10. Приказ развоја рафтинг кампа „Eden“, слика лијево 2017. година, слика десно из 2023. године, извор Google Earth

Развој кампова је због путне комуникације са ријеком Таром уочљив на десној обали (слика 2.1.11.1.9 и 2.1.11.1.11), који су временом напредовали од површина са шаторима до комплекса са бунгаловима, базенима и осталом потребном инфраструктуром. Ови објекти у лјетњем периоду, када се планира рафтинг ријеком Таром, имају значајан број посјетилаца, који опслужује велики број радне снаге из Фоче.

Због тога се у Студији посебна пажња посвећује овим објектима, како би се на одговарајући начин сагледали утицаји, планирале мјере умањења утицаја, имајући у виду све чињенице укључујући и основе-правна упоришта изградње, рада и третмана у оквиру Пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“.

Потребно је напоменути да изграђени кампови немају трајну грађевинску дозволу (привремене дозволе се издају на 1-5 година) из разлога што су изграђени у појасу у којем је за потребе изградње ХЕ „Бук Бијела – висока“ извршена експропријација земљишта у широкој ријечној долини ријеке Дрине.



Слика 2.1.11.1.11. Прегледна карта локација рафтинг кампова на десној обали ријеке Дрине – постојеће стање 2025. година

На разматраном потезу од Шћепан поља до профила будуће бране ХЕ „Бук Бијела“ укупно је евидентирано 24 кампа различитих величина и техничких карактеристика датих у табели 2.1.11.1.1.

Према датој табели укупан смјештајни капацитет свих рафтинг кампова на разматраном потезу је 2400 лежајева. Треба напоменути да су тренутно у изградњи још 4 кампа са капацитетом од 200 лежајева (60 бунгалова), чиме ће се смјештајни капацитет повећати на 2600 лежајева, са даљом тенденцијом раста у наредном периоду.

Табела 2.1.11.1.1. Основни подаци о туристичким садржајима – камповима уз ријеку Дрину у Републици Српској

Локалитет	Редни број кампа	Назив кампа	Број бунгалова	Смјештајни капацитет/ Број лежајева
①	1	"Trio lux resort"-рафтинг Тара	25	70
	2	"Drina Tara West"	25	80
②	3	Рафтинг центар Тара - рафт	32	96
	4	Рафтинг тара - Три воденице	-	120
	5	"Go Tara" Рафтинг	20	100
	6	Рафтинг камп Мачак	5	30
	7	Рафтинг камп Кањон Тара	16	45
	8	Рафтинг центар Дрина Тара	82	320
	9	Рафтинг камп Мата	30	80
	10	Рафтинг камп ДМД	42	130
③	11	Андреналин камп Тара	4	12
	12	Рафтинг камп Рајска ријека	25	122
	13	"Outdoor Resort Tara Sport"	17	75
	14	Рафтинг камп "Highlander"	30	80
	15	Рафтинг центар РТ	-	450
④	16	Рафтинг камп Ивона	28	100
	17	Тара рафтинг центар "Paradiso"	21	60
⑤	18	Рафтинг центар Вучја гора	17	66
⑥	19	"Tara inn Rafting resort"	9	35
⑦	20	Рафтинг камп Конак	9	35
	21	Рафтинг камп Тара 87	-	90
	22	Rafting kamp "Grand Tara"	23	94
⑧	23	Рафтинг камп Еден	10	40
⑨	24	"Canoe & kayak tour agency" Дивља ријека	14	70
Σ=				2,400

Објекти за потребе образовања

Предшколско образовање

Предшколско образовање је организовано само у општинском центру у оквиру ЈУ Дјечији вртић „Чика Јова Змај“ који ради од 1965.године.

Основно образовање

На подручју општине Фоча егзистирају двије основне школе:

- Основна школа „Свети Сава“
- ОШ „Веселин Маслеша“.

Поред наведених основних школа, организована су и подручна одјељења:

- ПО „Брод“ се некада звала ОШ „Фочанска омладинска чета“. Удаљена је од Централне школе око 5 километара и налази се на раскршћу путева за Сарајево, Требиње, Никшић/Подгорица.
- ПО „Попов мост“ се некада звала ОШ „Сава Ковачевић“. Налази се на магистралном путу Фоча - Требиње. Удаљена је од Фоче 23 километра.
- ПО „Мјешаја“ је петоразредна школа. Удаљена је од Централне школе око 8 километара и налази се на магистралном путу Фоча – Требиње.
- ПО „Миљевина“ у насељу Миљевина. Удаљена је од Фоче 14 километра.

Најближи објекат за основно образовање преградном профилу ХЕ „Бук Бијела“ је ПО „Мјешаја“ која се налази на ваздушној удаљености 2,5 km од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ (слика 2.1.11.1.13). Међутим, ова школа се не користи, због тога што на подручју које покрива нема довољно ученика који би похађали наставу од првог до петог разреда. Мали број ученика нижих разреда са овог подручја, похађа наставу у ПО „Брод“ (слика 2.1.13.1.14).



Слика 2.1.11.1.12. Објекат ПО „Мјешаја“



Слика 2.1.11.1.13. Сателитски приказ локације ПО „Мјешаја“



Слика 2.1.13.1.14. Објекат ПО „Брод“

Средње образовање

Средње образовање организовано је у оквиру Средњошколског центра Фоча. Поред ове образовне установе, на подручју општине егзистира и Српска православна богословија (СПЦ) Светог Петра Дабробосанског Фоча.

Високошколско образовање

На подручју општине Фоча егзистирају сљедеће високошколске установе:

- Медицински факултет
- Православни богословски факултет, некад познат као Духовна Академија у Фочи.

Наведени објекти за средње образовање се налазе у урбаном дијелу општине Фоча и на значајној су удаљености од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“.

Објекти за заштиту здравља

Здравствена заштита у општини Фоча је организована кроз рад сљедећих установа: ЈЗУ „Дом здравља“, апотекарске установе, Институт за јавно здравство, ЈЗУ „Универзитетска болница

Фоча”. На подручју општине регистрована је једна приватна кардиолошка ординација, 3 стоматолошке ординације и 2 приватне апотеке.

Грађани општине Фоча услуге примарне здравствене заштите остварују у оквиру ЈУ „Дом здравља”, чији је оснивач Општина Фоча, али се велики број здравствених услуга пружа и у Универзитетској болници Фоча. Примарна здравствена заштита се остварује и у четири теренске амбуланте: Брод, Миљевина, Попов Мост и Челебићи, које су од централног Дома здравља удаљене и до 40 km.

Теренска амбуланта у Броду је најближи објект за заштиту здравља који користе становници пројектног подручја.



Слика 2.1.11.1.15. Теренска амбуланта у Броду

Објекти за културне садржаје

Културни живот у општини Фоча одвија се у оквиру ЈУ „Центар за културу и информисање” који координира и реализује културне програме и манифестације у сарадњи са образовним установама (Основна музичка школа, СШЦ, Богословија „Св.Петар Дабробосански”, основне школе, Медицинским и Богословски факултето), локалним удружењима и културним дјелатницима (КУД „Вила” и „Фоча”, СПКД „Просвјета”, ГД „Херцег Шћепан”, УЛУ „ОН”). Најзначајнији допринос Центра је организација и суорганизација „Јануарских свечаности” и „Мајских дана духовности, културе и спорта”. Биоскоп у Фочи непрекидно функционише од 2012. године.

Музеј „Стара Херцеговина” је меморијалног карактера, има сталне поставке „Фоча у прошлости”, „110 дана Фочанске Републике”, те спомен собу погинулим борцима „Отаџбинског рата”. У оквиру Музеја егзистирају мања етнографска и археолошка збирка, а у складу са потребама и могућностима организују се и повремене поставке.

Српска централна библиотека Просвјета је матична библиотека за фочанску регију. У саставу ЈУ „Музеј старе Херцеговине” 2007. године основано је Градско позориште, када је основано и аматерско позориште.

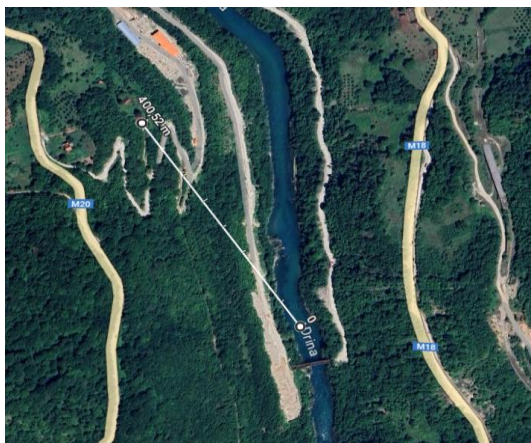
Сви наведени објекти за културне садржаје се налазе у урбаном дијелу општине Фоча и на значајној су удаљености од преградног профила ХЕ „Бук Бијела”.

2.1.11.2 Стамбени објекти

Општа карактеристика локације преградног профила и акумулације је да се ради о слабо насељеном подручју. У непосредном окружењу локације преградног профила нема стамбених објеката. Такође, стамбених објеката нема ни у окружењу акумулације. Стамбени објекти низводно од преградног профила су у виду једнопородичног становања на локалитетима насеља Мјешаји, Трбушће, Брод и Копилови. Објекти су најчешће спратности П+1+Пк (приземље, спрат и поткровље) углавном доброг и средњег бонитета. У одређеном броју егзистирају и стари приземни објекти. Окућнице стамбених објеката организоване су најчешће

као сеоска пољопривредна домаћинства са главним објектом и низом помоћних објеката, типичних за окружење.

Најближи стамбени објекат преградном профилу, налази се у насељу Мјешаја, на лијевој обали ријеке Дрине, сјеверозападно од преградног профила, на удаљености од око 400 m ваздушне линије. Овај објекат је најближи и привредном градилишту ХЕС „Горња Дрина” које ће бити у функцији изградње предметне хидроелектране и од истог је удаљен око 140 m ваздушне линије. У питању је стари објекат који се не користи за становање.

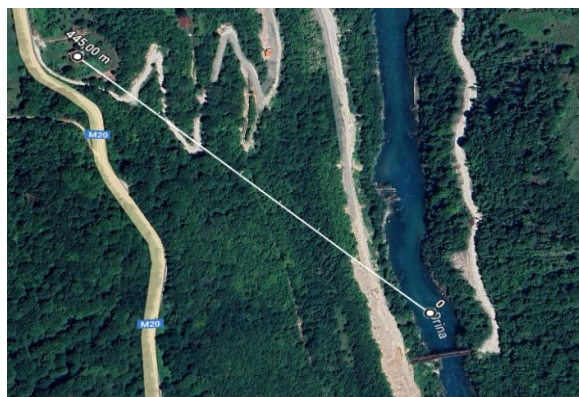


Слика 2.1.11.2.1. Приказ удаљености најближег стамбеног објекта од локације преградног профила ХЕ „Бук Бијела”



Слика 2.1.11.2.2. Најближи стамбени објекат преградном профилу (не користи се за становање)

Изнад наведеног објекта, сјеверозападно од преградног профила, на ваздушној удаљености од 445 m налази се објекат који се користи за становање.

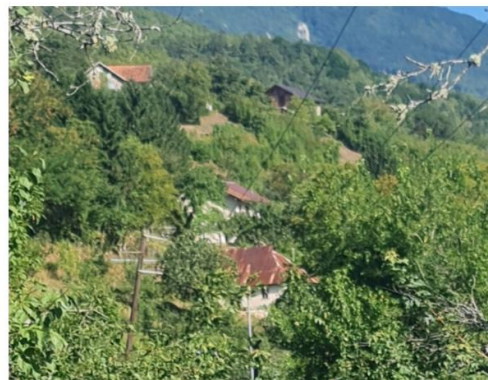
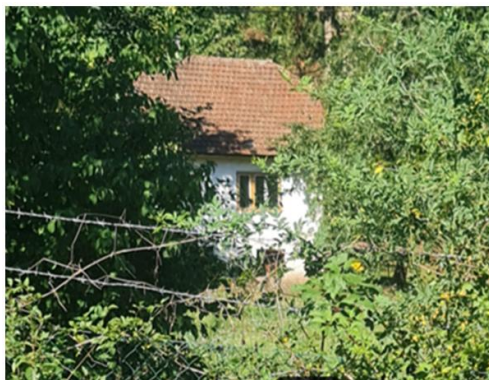


Слика 2.1.11.2.3. Приказ удаљености стамбеног објекта на лијевој обали Дрине који се користи за становање од преградног профила

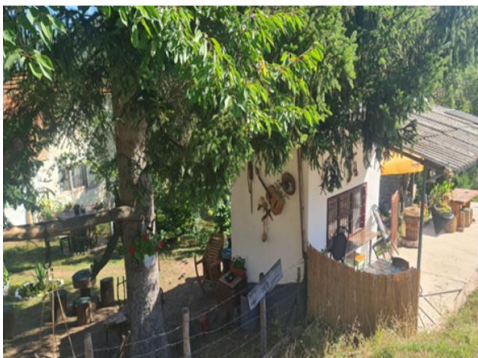


Слика 2.1.11.2.4. Најближи стамбени објект преградном профилу који се користи за становање

У насељу Мјешаји, објекти су већином заступљени изнад магистралног пута Фоча-Гацко. Само 14 објеката се налази испод магистралног пута, односно на лијевој обали ријеке Дрине. Међу овим објектима уочена је присутност старих грађевина које се више не користе за становање.



Слика 2.1.11.2.5. Стамбени објекти испод магистралног Фоча-Шћепан Поље



Слика 2.1.11.2.6. Стамбени објекти на приступном путу за радничко насеље ХЕС „Горња Дрина“



Слика 2.1.11.2.7. Стамбени објекти изнад магистралног пута Фоча-Гацко у насељу Мјешаји

Даље, низводно од Мјешаје, у насељу Трбушћа на лијевој обали Дрине мањи број стамбених објеката се налази на два локалитета, а у насељу Ђердево само на једном локалитету на лијевој обали Дрине се налазе неколико стамбених објеката.



Слика 2.1.11.2.8. Стамбени објекти на лијевој обали Дрине у насељу Трбушће



Слика 2.1.11.2.9. Стамбени објекти на лијевој обали Дрине у насељу Ђердево

На десној обали ријеке Дрине најближи стамбени објект преградном профилу се налази у насељу Копилови, на ваздушној удаљености од 514,32 m.



Слика 2.1.11.2.10. Приказ удаљености најближег стамбеног објекта на десној обали Дрине од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“



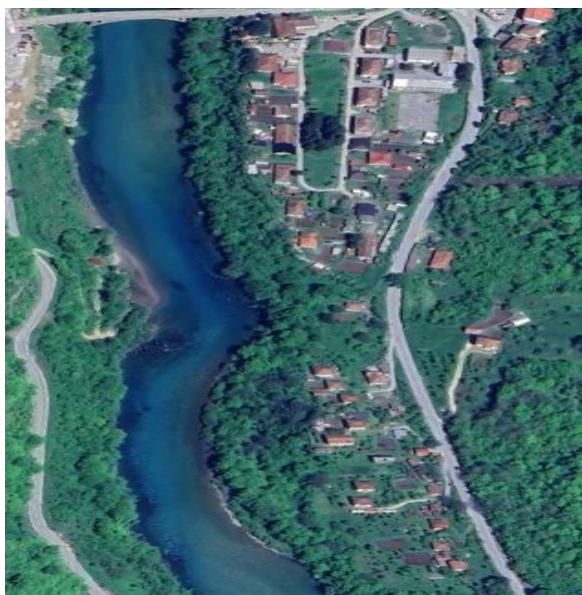
Слика 2.1.11.2.11. Најближи стамбени објект преградном профилу ХЕ „Бук Бијела“ на десној обали Дрине

Узводније од преградног профила у насељу Копилови, мањи број објеката се налази на два локалитета.



Слика 2.1.11.2.12. Стамбени објекти на десној обали Дрине у насељу Копилови

Нешто већи број стамбених објеката на десној обали Дрине, низводно од Копилова се налази у насељу Брод.



Слика 2.1.11.2.13. Стамбени објекти на десној обали Дрине у насељу Брод

2.1.11.3 Инфраструктура

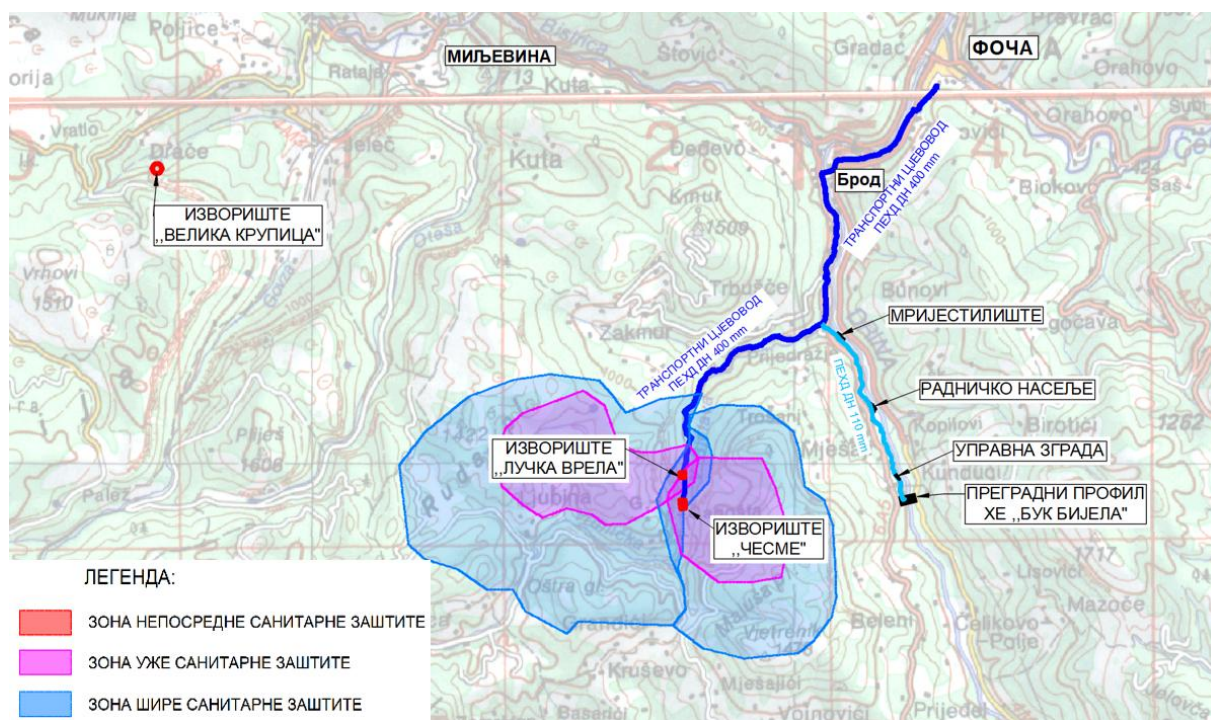
Хидротехничка инфраструктура

Водоснабдијевање. Водоснабдијевање објеката у зони пројектног подручја (ХЕ „Бук Бијела“) гдје је потребно сагледати утицаје (ХЕ „Бук Бијела“, објекти уз ријеку Дрину и градско урбано подручје Фоче) се врши са изворишта „Лучка врела“ и „Чесме“, а водом са ових изворишта се снабдијева градско подручја Фоче, насеље Брод на Дрини и села Мјешаја, Буковица, Трноваче, Паунци и Јошаница.

Преостала три изворишта се налазе ван ужег подручја пројекта: • „Крупица“ снабдијева водом насеља Миљевина и Јелеч са околним сеоским подручјима, • „Црни Врх“ водом се снабдијева дио насеља Обилићево, и • „Ђеђево“ водом се снабдијевају становници овог села, а по потреби и становници насеља „Управа железнице“ и индустријска зона на Броду.

Снабдијевање становништва и привреде. Укупан број корисника (правних и физичких лица) обухваћених јавним сервисом водоснабдијевања са изворишта „Чесме“ и „Лучка врела“ је око 4.300. Тренутне потребе водоводног система Фоче за водом (укључујући и губитке) су 100-110 L/s. Извориште „Лучко врело“ је највеће и обезбјеђује воду за око 80% становништва општине. Налази се 11 km југозападно од урбаног подручја Фоче уз ријеку Велику Бјелаву.

Са изворишта „Лучко врело“ вода се транспортује цјевоводом РЕНД DN 400 mm, L=12,5 km према резервоарима/растеретним коморама, одакле се дистрибуција врши за градску зону и објекте уз ријеку Дрину, укључујући објекте ХЕ „Бук Бијела“ (слика 2.1.11.3.1). Укупна дужина примарне и секундарне водоводне мреже Фоче је око 120 km.²¹

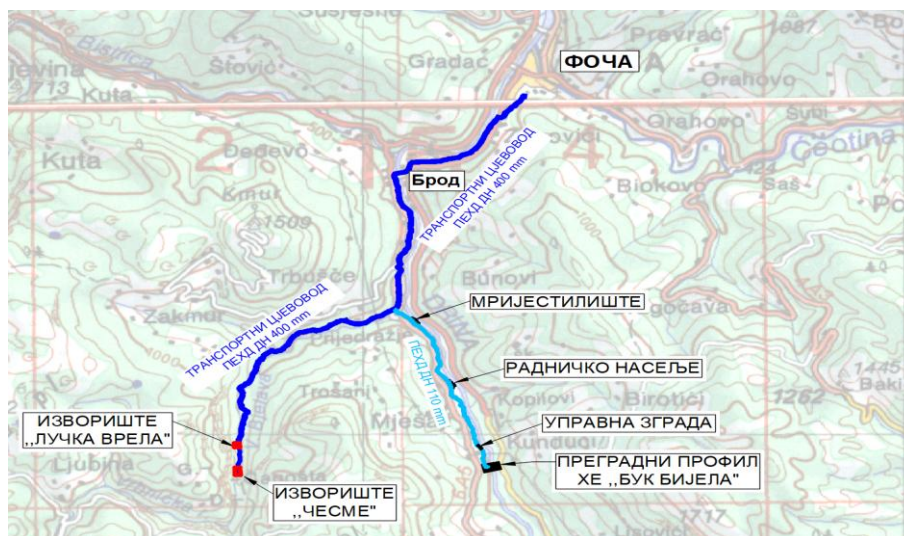


Слика 2.1.11.3.1. Прегледна карта изворишта „Лучка врела“ и „Чесме“ са зонама санитарне заштите и транзитним цјевоводима

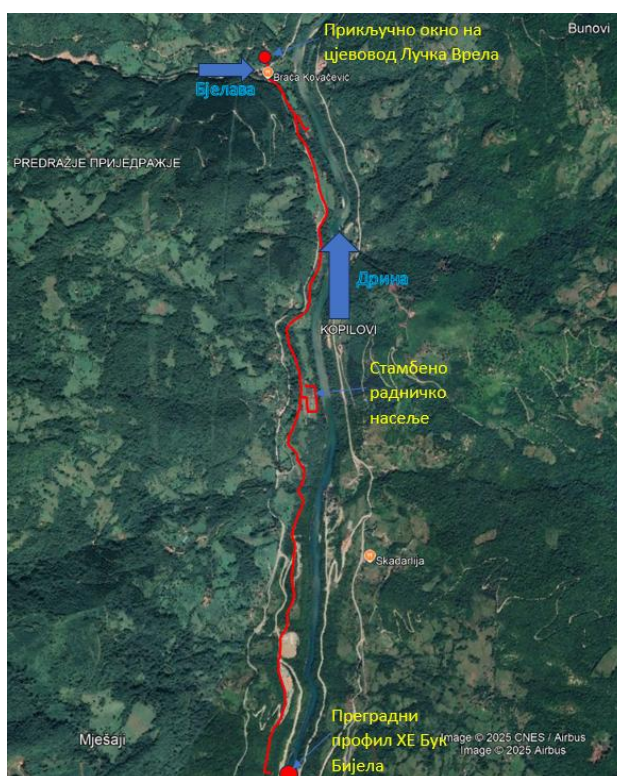
Радничко насеље, управна зграда и градилиште ХЕ „Бук Бијела“. Снабдијевање питком водом мријестилишта, радничког насеља, управне зграде и градилишта ХЕ „Бук Бијела“ врши се гравитационо прикључком на транспортни цјевовод DN 400 mm са Лучких врела. Траса

²¹ Извор: ПВИК „Извор“ ад Фоча

цјевовода једним потезом прати магистрални пут, док другим – дужиим потезом прати трасу старе жељезничке пруге (слика 2.1.11.3.2).



Слика 2.1.11.3.2. Прегледна карта довода воде од изворишта „Лучка врела“ и „Чесме“ до ХЕ „Бук Бијела“ и урбаног подручја Фоче



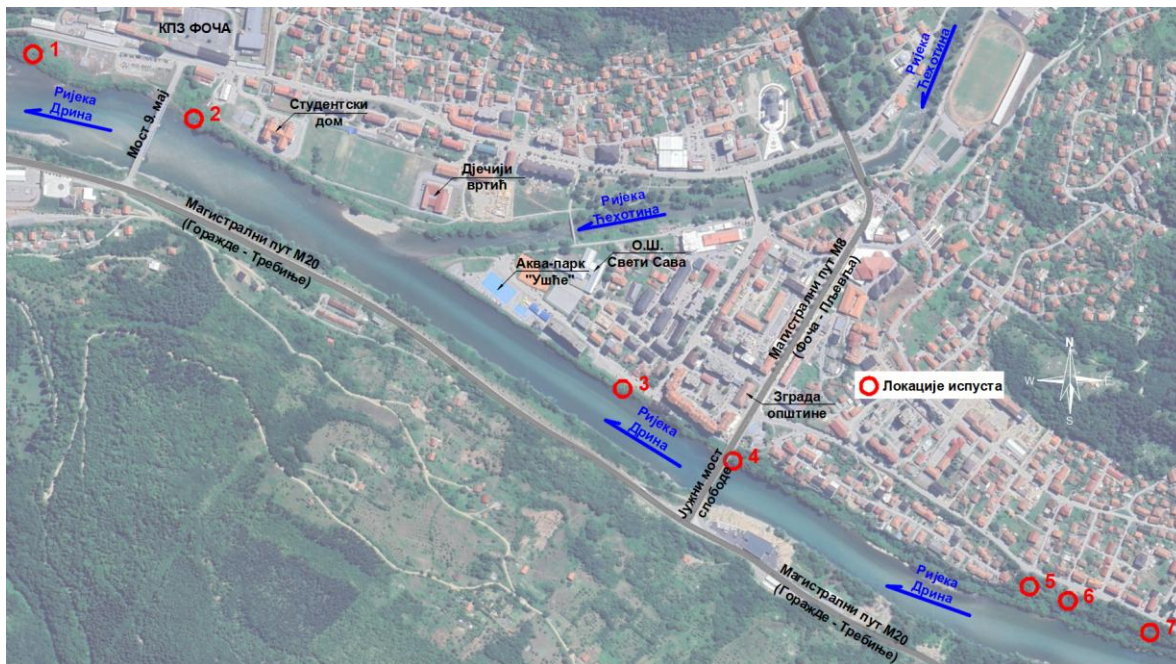
Слика 2.1.11.3.3. Траса транспортног цјевовода до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“

Транспортни цјевовод је од полиетилена HDPE називних притисака NP 12,5 и 10 бара дужина $L = 406$ m и $L = 3.990$ m. До кључних корисника изведени су „кракови“ са прикључцима ка радничком насељу HDPE, DN 90 mm, NP 10 bara, на дужини $L = 376$ m и до управне зграде као и до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ предвиђен је цјевовод пречника DN 110mm, NP 10 bara.

Туристички садржаји - кампови. Снабдијевање кампова водом врши се са појединачних каптажа, из којих се вода транспортује цјевоводима до потрошача, односно објеката у камповима. С обзиром на начин снабдијевања, упитан је квалитет воде, такође и континуитет у снабдијевању поготово у лјетном периоду, па се вода користи у техничке сврхе.

Каналисање отпадних вода

Градско урбано подручје. Канализациона мрежа насеља Фоче је стара и у лошем стању. Колектори су изграђени од различитих материјала (азбест-цементне, ПВЦ) а у појединим дијеловима града још увијек постоје зидани канали. Велики проблем представља мијешање атмосферских и употребљених вода (тзв. мјешовити тип канализације), дионице са малим падовима или контрападовима, што за вријеме великих кишних падавина узрокује зачепљења и изливања канализације у подруме зграда и по улицама. Укупна дужина примарних и секундарних колектора је око 50 km.²²



Слика 2.1.11.3.4. Прегледна карта положаја канализационих испуста на р. Дрини

Колектори канализационе мреже атмосферске и отпадне воде испуштају се најкраћом трасом директно у ријеке Дрину и Ђехотину, без икаквог претходног третмана. На основу детаљне теренске проспекције (04.02.2025. године) и добијених информација од стране запослених у ЈКП „Извор“ утврђено је укупно 13 испуста отпадних вода (табела 2.1.11.3.1), 7 у ријеку Дрину (слике 2.1.11.3.4 и 2.1.11.3.5) и 6 у ријеку Ђехотину (слика 2.1.11.3.6 и 2.1.11.3.7). Три утврђена испуста на ријеци Ђехотини су мјешовитог типа (атмосферска и отпадна вода), првобитно зачијељене површинске воде на које су се прикључили појединачни испусти отпадних вода.

22 Извор: ПВИК „Извор“ ад Фоча

Табела 2.1.11.3.1. Подаци о канализационим испустима у Дрину - урбано подручје Фоче

Локације канализационих испуста у ријеку Дрину							
Редни број	КАНАЛИЗАЦИЈА	ЦИЈЕВ		ЛОКАЦИЈА			
		Prečnik (mm)	Tip	Координате			Опис
				X	Y	Z	
1	Отпадне воде	φ 600	Азбест-цементна	6.563.474	4.819.504	385,50	Испуст из КПЗ (није у надлежности ЈКП "Извор")
2		φ 500		6.563.376	4.819.259	385,50	Градски колектор код моста 9. мај
3		500x300	АБ бетон	6.562.965	4.818.607	387,20	Градски колектор сандучастог профила за дио од Јужног моста слободе па низводно до лијеве обале Ђехотине
4		φ 600	РР коругована	6.562.856	4.818.439	387,50	Градски колектор узводно од Јужног моста слободе
5		φ 250	HDPE коругована	6.562.664	4.817.988	410,00	Испуст из правца улице Теодора Драјзера
6				6.562.643	4.817.929		Испуст из правца улице Зуке Ђумхура
7				6.562.594	4.817.804		Испуст из правца улице Војводе Путника

Локације канализационих испуста у ријеку Ћехотину							
Редни број	КАНАЛИЗАЦИЈА	ЦИЈЕВ		ЛОКАЦИЈА			Опис
		Prečnik (mm)	Тип	Координате			
				X	Y	Z	
1	Отпадне воде	φ 250	HDPE коругована	6.563.220	4.818.510	286,90	Испуст на лијевој обали Ћехотине код хотела Зеленгора
2		φ 250	HDPE коругована	6.563.237	4.818.389	388,30	Испуст на лијевој обали Ћехотине узводно од моста код Храма Светог Саве
3	Атмосферке и отпадне воде	φ 200-250	АБ бетон	6.563.292	4.818.228	388,70	Испуст на лијевој обали Ћехотине узводно од моста на магистралном путу М8 - прелив из базена са појединачним канализационим прикључцима
4		φ 600		6.563.326	4.818.169	388,70	Испуст на лијевој обали Ћехотине код спорских терена ФК Сутјеска - зацјељвљен поток Посранац са појединачним канализационим прикључцима
5		500x300		6.563.819	4.817.807	391,60	Испуст код гробља у улици Бранка Радичевића - атмосферска вода са појединачним канализационим прикључцима
6	Отпадне воде	φ 600	PVC	6.564.033	4.817.681	391,30	Испуст на лијевој обали Ћехотине у насељу Лазарево



Слика 2.1.11.3.5. Фото записи 04.02.2025. слике горе - канализациони испусти бр.3 и 4 и слика доле - кан. испуст бр.2. код моста 9. Мај на р. Дрини



Слика 2.1.11.3.6. Прегледна карта просторног положаја канализационих испуста на ријеци Тихотини



Слика 2.1.11.3.7. Фото записи 04.02.2025. канализациони испусти на р. Ћехотини, слика лијево - испуст бр.4 и десно - испуст бр.6

Стамбено насеље ХЕ „Бук Бијела“. У склопу насеља ХЕ „Бук Бијела“ канализациона мрежа отпадних вода ријешена је прикупљањем са секундарним колекторима који су повезани на главни колектор којим се отпадна вода одводи до локације сабирног АБ канализационог окна – септика, без прелива у ријеку Дрину (слика 2.1.11.3.8). Из овог објекта према постојећем техничком рјешењу предвиђено је према потреби повремено црпљење отпадне воде након што се напуни објекат и одвожење отпадних вода, до локације гдје ће се вршити третман отпадних вода.



Слика 2.1.11.3.8. Фото записи 04.02.2025. постојеће стање, слика горе - канализација са објектима управна зграда и надзор и слика доле - радничког насеља ХЕ „Бук Бијела“

По истом принципу ријешена је и канализациона мрежа у склопу ограђеног простора са управном зградом и објектом за надзор пројекта, гдје је реципијент ПЕ сабирно канализационо окно.

Туристички садржаји - кампови. С обзиром на исказани развој рафтиг кампова на обалама ријеке Дрине са повећањем смјештајних капацитета, исти су постали значајни загађивачи водног

тока ријеке Дрине у постојећем стању (евидентирано анализом квалитета ријеке Дрине 2024. и 2025. године).

Евидентно је да развој смјештајних капацитета не прати одговарајућа инфраструктура канализације и третмана отпадних вода, јер се отпадне воде из кампова се директно испуштају у корито ријеке Дрине без икаквог претходног третмана (слика 2.1.11.3.9).

На мањем броју кампова постоје канализациона окна са преливом, али су то изоловани случајеви.

Просторном анализом потврђено је да се већина испуста налази на kotaма нижим од коте нормалног – максималног успора $KHY = KMY = 434 \text{ mnm}$ акумулације ХЕ „Бук Бијела“.

Сегмент утицаја на квалитет воде постојећег тока ријеке Дрине, а посебно на вјештачко водно тијело - акумулацију ХЕ „Бук Бијела“ биће посебно анализиран јер ће у акумулацији посебно у лјетним мјесецима са мањим протоцима бити услова за развој процеса еутрофикације, па је неопходно да се анализирају мјере ублажења у склопу изградње пројекта ХЕ „Бук Бијела“.



Слика 2.1.11.3.9. Типични типски објекти испуста отпадних вода директно у ријеку Дрину на локалитетима рафтинг кампова – Фото записи 04.02.2025. постојеће стање

Саобраћајна инфраструктура

Магистрални путеви

У пројектном подручју налазе се два значајна путна правца: магистрални путеви МI-111 (стара ознака М-18) и МI-109 (стара ознака М-20) (слика 2.1.11.3.10).

Магистрални пут МI-111 је најкраћа веза источног дијела Републике Српске и сјеверозападног дијела Црне Горе. Из тог разлога овај пут представља значајан магистрални правац и битну везу између двије државе. Наведени путни правац на територији општине Фоча се може подијелити на двије дионице и то: Тухаљи – Брод на Дрини и Брод на Дрини - граница БиХ/ЦГ (Шћепан Поље). Кроз пројектно подручје пролази дионица магистралног пута МI-111 Брод на Дрини -

граница БиХ /ЦГ (Шћепан Поље). Магистрални пут MI-111 представља саобраћајницу која има међународни значај. Наиме, увиђајући значај ове саобраћајнице, организација SEETO (*South East Europe Transport Observatory*) је исту уврстила у Главну путну мрежу региона означавајући га са E762.

Магистрални пут MI-109 је врло важна путна комуникација која спаја Херцеговину и дио Црногорског приморја тј. Херцег Нови са Сарајевом и даље Бијељином, источним дијелом Републике Српске, Србијом и Војводином.

Обје путне комуникације представљају важан саобраћајни коридор за становништво пројектног подручја, обезбјеђујући основну везу са општинским центром Фоча, као и са сусједним насељима, регионалним центрима и ширим административним и економским центрима. Ове саобраћајнице омогућавају приступ образовним и здравственим установама, трговинским центрима, јавним услугама и другим кључним инфраструктурним садржајима, чиме имају значајан утицај на социјалну и економску повезаност локалне заједнице.



Слика 2.1.11.3.10. Путна мрежа у пројектном подручју

Дионица магистралног пута MI-111 Брод на Дрини - граница БиХ /ЦГ (Шћепан Поље) је генерално смјештена на контакту клисуре ријеке Дрине у њеном горњем току и падина планине Плијеш. Предметна дионица магистралног пута се налази у веома лошем стању (брзина кретања возила ограничена на 30 km/h, а носивост на 16 тона), а поред тога трпи и значајно саобраћајно оптерећење. На бројним мјестима постоје значајна оштећења, ширина профила је на појединим мјестима сувише мала за безбиједно мимоилажење возила, а пут не испуњава захтјеве у погледу радијуса хоризонталних кривина. Коловоз је већим дијелом деформисан и у лошем стању, са појавом клизишта и без одговарајућих попречних нагиба. Лијева страна пута је највећим дијелом у стрмом засјеку, док се десном пружа падина. Извршена је реконструкција ове дионице у дужини од 5,5 километара од Брода на Дрини до Копилова.



Слика 2.1.11.3.11. Дионица магистралног пута М1-111 Брод на Дрини - граница БиХ /ЦГ (Шћепан Поље)

Дионица магистралног пута Тјентиште – Брод на Дрини прелази преко превоја Пријећел и садржи већи број деформација пута, односно зона потенцијалних клизишта. Постојећа траса је положена у кривинама оштрог радијуса, и до $R_{min} = 20 \text{ m}$, те серпентински вођена у зонама великих успона (превоја), што ни у ком случају не може задовољити услове одвијања саобраћаја на путу оваквог значаја. Траса пута је вођена тако да се максимално прилагоди постојећој конфигурацији терена, те је умањена пропусна моћ пута и наведена дионица је тешко проходна у зимским условима одвијања саобраћаја. Осим тога, пут савладава превој Пријећел (850 mnm), што знатно доприноси отежаном одвијању и честим прекидима саобраћаја, нарочито у зимском периоду. Коловоз је ширине 5 m са половичним рјешењима у зонама проширења у кривинама, те коловозна конструкција неадекватно димензионисана за геолошке и климатске услове, већ увелико деформисана и оштећена, са своје стране доприноси отежаном одвијању саобраћаја. Заштитне ограде за возила су постављене на опасним мјестима, али може се видјети да су већ биле изложене механичком дејству приликом удара.



Слика 2.1.11.3.12. Дионица магистралног пута М1-109 Тјентиште – Брод на Дрини

Регионални путеви

Преко подручја општине Фоча пролазе три регионална пута:

- РII-5511 „Драгочава – граница РС/ЦГ Шула“ (стара ознака Р-457) у дужини од 45 km и представља везу између општине Фоча и општине Пљевља у Црној Гори
- РII-5503 „Миљевина – Јелашица“ (стара ознака Р - 434а) у дужини од 16,5 km; и представља везу између општине Фоча и општине Калиновик
- РII-5513 „Миљено 1 – Годијено“ (стара ознака Л0116) у дужини од 26 km и представља везу између општине Фоча и општине Чајниче.

Локални и некатегорисани путеви

На подручју општине има укупно 137,7 km локалних категорисаних путева, од чега је асфалтирано 44,5 km, а макадамских путева у дужини 93,2 km и много некатегорисаних (сеоских) путева. Асфалтирани локални путеви у дужини од 20 km су изузетно оштећени, док је 12 km у добром стању. Некатегорисани, односно сеоски путеви су у веома лошем стању, а повремено се врши њихово насипање и поправљање. Овакво стање са локалним путевима један је од главних разлога миграције у град из околних насељених мјеста. Тај тренд се неће промијенити без значајнијих улагања у путну инфраструктуру руралног подручја.

Енергетска инфраструктура

Електроенергетска инфраструктура на подручју општине Фоча је у надлежности дистрибутивног предузећа ЗП „Електродистрибуција Пале“ а.д. Пале. Општина Фоча се електричном енергијом напаја 110 kW далеководом Горажде - Фоча. Трафостаница 110/35/10 kV Фоча има једнострано напајање.

Поред овог далековода на подручју општине Фоча егзистирају дионице ДВ Сарајево 20 – Бук Бијела и ДВ Сарајево 20 – Пива, изграђене као 400 kV далековод, али је тренутно под 220 kV напоном. Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ омогућиће се двосмјерно напајање Фоче електричном енергијом, што би омогућило сигурније и квалитетније снабдијевање електричном енергијом овог подручја. Као што је претходно наведено, општина Фоча је тренутно повезана на електропреносну мрежу само једним правцем, што ствара проблеме у редовном снабдијевању електричном енергијом овог подручја, нарочито у љетним мјесецима, због радова Електропреноса на одржавању 110 kW далекова Фоча - Горажде, када подручје општине Фоча остаје без електричне енергије у периоду и до мјесец дана.

Општина Фоча располаже са 236 трафостаница напонског нивоа 10/04 kW и 3 трафостанице напонског нивоа 35/6 kW. Дужина водова је 1300 km од чега 600 km је 10 kW далеководи и 700 km нисконапонски водови.

Снабдијевање домаћинстава електричном енергијом у приградским насељима није задовољавајуће. Како је за вријеме рата електро мрежа добрим дијелом уништена, а привремено је поправљана након рата, у већини мјесних заједница напон је слаб, струја монофазна, електро стубови лоши, па усљед невремена домаћинства остају без струје и по неколико дана.

Електро-мрежом није покривено или адекватно покривено сса 280 домаћинстава (кућа), односно око 900 житеља (4.5%)²³.

Термотехника

На подручју општине Фоча не постоји изграђени инфраструктурни системи за даљинско снабдијевање постојећих стамбених објеката топлотном енергијом. Снабдијевање топлотном енергијом се врши путем индивидуалних ложишта и са три котловнице у стамбеним блоковима. Сви објекти као енергент користе чврсто гориво (угаљ, дрва, брикети).

23 Стратегија развоја општине Фоча 2017–2026.

2.1.12 ПОДАЦИ О ДРУГИМ ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА, ПОДРУЧЈИМА ПРЕДВИЂЕНИМ ЗА НАУЧНА ИСТРАЖИВАЊА, О АРХЕОЛОШКИМ НАЛАЗИШТИМА И ПОСЕБНО ОСЈЕТЉИВИМ ПОДРУЧЈИМА

Републички завод за заштиту културно-историјског и природног наслијеђа у свом мишљењу на Захтјев за претходну процјену за пројекат ХЕ „Бук Бијела” под бројем 07/1.20,21,30/625-445/24 од 25.06.2024. год. наводи да се на простору који је предмет изградње ХЕ „Бук Бијела” не налазе заштићена природна добра, нити природна добра која су у поступку заштите или су планирана за заштиту. У наведеном стручном мишљењу констатује се да је обавеза извођача радова, у складу са чланом 53. Закона о културним добрима, да уколико у току извођења грађевинских и других радова наиђе на археолошка налазишта или археолошке предмете, одмах без одлагања прекине радове и обавијести Завод, те да предузме мјере да се налаз не уништи и не оштети и да се сачува на мјесту и у положају у коме је откривен. Даље се у мишљењу констатује да се у обухвату предметног плана не налазе заштићена добра градитељског наслијеђа.

Према евиденцији Републичког завода за заштиту културно-историјског и природног наслијеђа на подручју општине Фоча налазе се сљедећа заштићена подручја:

- Национални парк Сутјеска
- Споменик природе „Пећина Ледењача”
- Парк природе Тара.

Измјенама и допунама Просторног плана Републике Српске до 2025.год. предложена је заштита сљедећих подручја:

- Панчић оморика-Соколина
- Забран Ђехотина
- Трескавица и кањон Бистрице
- Лелија-парк природе.

2.2 ПРИКАЗ И ОЦЈЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, КОЈА БИ МОГЛА БИТИ ИЗЛОЖЕНА ЗНАЧАЈНИМ УТИЦАЈИМА ПРОЈЕКТА, УКЉУЧУЈУЋИ ПОДАТКЕ О ЊЕНОМ ПОСТОЈЕЋЕМ ОПТЕРЕЂИВАЊУ

Изградња хидроелектрана представља значајан извор обновљиве енергије, доприноси коришћењу хидропотенцијала ријека за производњу електричне енергије и смањење емисије гасова са ефектом стаклене баште. Истовремено, хидроелектране могу утицати на животну средину кроз промјене хидрологије ријечног тока, модификацију станишта, површинског и подземног водотока, као и потенцијалну деградацију водених и приобалних екосистема.

Хидроелектрана „Бук Бијела” на ријеци Дрини може изазвати локализоване промјене у екосистему водотока, при чему ће у ужем подручју акумулације доћи до модификације хидрологије, водних и приобалних станишта, као и формирања нових водених заједница. Ипак, ове промјене неће довести до деградације комплетног екосистема ријеке Дрине у ширем региону.

Узимајући у обзир ниско антропогено оптерећење и природне услове локалитета планиране хидроелектране, очекује се одржавање високог квалитета ваздуха. Значајан потенцијал самопречишћавања објашњава се присуством високо развијеног шумског покривача и релативно ниским степеном антропогеног оптерећења. На локацији акумулације и узводно-низводно од предвиђеног преградног профила не уочавају се значајни облици деградације узроковани буком, вибрацијама, комуналним отпадом и др.

Теренским истраживањима утврђено је присуство различитих типова станишта и видљивих биотских заједница, укључујући приобалне шумске комплексе, ливадска станишта и водене екосистеме. Флора и фауна обухватају значајан број врста са националним и међународним

статусом заштите, укључујући потенцијална Natura 2000 станишта. Дијатомејска заједница и макрзообентос показују високу стабилност и присуство осјетљивих група, што указује на добар еколошки квалитет водотока и висок адсорбциони капацитет екосистема.

Укупно, узето у обзир постојеће стање и ниско антропогено оптерећење, екосистем ријеке Дрине на локацији планиране хидроелектране „Бук Бијела“ показује висок адсорбциони капацитет, што омогућава ублажавање потенцијалних утицаја пројекта уз очување биолошке разноврсности у ужем и ширем сливу.

2.2.1 ИДЕНТИФИКОВАНИ ИЗВОРИ ЕМИСИЈА

Подручје преградног профила и будуће акумулације је руралног карактера, слабо насељено, без индустријских објеката који би могли представљати значајне загађиваче елемената животне средине.

Главни извори загађења ваздуха на предметном подручју су:

- линијски извори загађења-магистрални пут МI-111 Фоча-Шћепан поље и магистрални пут МI-109 Фоча-Гацко
- тачкасти извори загађења - индивидуална ложишта.

Ниво утицаја линијских извора загађења на квалитет ваздуха условљен је нивоом оптерећености саобраћајница, односно фреквенцијом кретања возила. Изгарањем горива у моторима са унутрашњим сагоријевањем настају издувни гасови који се испуштају у атмосферу, а који зависно од врсте горива садрже оксиде азоте, угљеник, сумпор диоксид, чађ, бензо(а) пирен, угљиководонике. У 2017. год број возила забиљежен на магистралном путу МI-111 дионица Брод на Дрини 3-граница РС (Шћепан Поље) је 824 возила/дану, а на магистралном путу МI-109 на дионици Врба-Брод на Дрини 2 забиљежено је 876 возила/дан²⁴. Сходно наведеним подацима, магистралне саобраћајнице не представљају линијске изворе загађења који значајно нарушавају квалитет ваздуха предметног подручја.

Индивидуална ложишта у зимском периоду могу нарушити квалитет ваздуха. Међутим, због слабе насељености предметног подручја, а самим тим и мањег броја индивидуалних ложишта, емисије загађујућих материја из индивидуалних ложишта у зимском периоду не утичу значајно на квалитет ваздуха.

На предметном подручју нема значајних антропогених стационарних извора емисија загађујућих материја у ваздух.

Имајући у виду постојеће изворе загађења ваздуха, може се констатовати да је ваздух предметног подручја доброг квалитета.

Извор буке на предметном подручју је промет возила који се одвија претходно наведеним саобраћајницама. Нема индустријских објеката у предметном подручју који би могли значајно утицати на повећање ниво амбијенталне буке. Услијед туристичких активности у подручју рафтинг кампова, повећан је ниво буке у вријеме туристичке сезоне у односу на остали период године.

Извори емисија загађујућих материја у воду у подручју будуће акумулације су отпадне воде из рафтинг кампова. Наиме, одређен број рафтинг кампова, услијед непостојања јавне канализационе мреже на предметном подручју, испуштају отпадне воде у непрописне септичке јаме или директно у ријеку Дрину. Низводно од преградног профила, наведени начин диспозиције отпадних вода је присутан и за отпадне воде из стамбених објеката. У урбаном дијелу (насеље Фоча) постоје 4 испуста канализације у ријеку Дрину. Ове отпадне воде садрже углавном органске материје, као што су остаци хране, средства за прање и одржавање хигијене,

²⁴ Бројање возила на мрежи путева у Републици Српској у 2017. год., ЈП „Путеви Републике Српске“, август 2020.год.

физиолошке излучевине људи и друго. Органска једињења која се налазе у отпадним водама насеља су: аминокиселине, масне киселине, сапуни, ањонски детерџенти, амини, амиди и многа друга једињења. Детерџенти у отпадним водама већином не подлијежу биолошкој разградњи и представљају главне изворе фосфата у отпадним водама. Неорганских материја има количински знатно мање и то су углавном соли и чврсти отпади различитог састава. Главни неоргански састојци су растворене соли у облику јона: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mn^{2+} , NH_4^+ , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} и PO_4^{3-} . Олово које се користи за повећање октанског броја моторних горива, доспијева у атмосферу и на земљиште поред путева, и даљим процесима и у водену средину. Концентрације Pb, Zn и Cu доспијевају у атмосферске отпадне воде, а самим тим и у површинске воде услед директног испуштања у водотоке. Улична прашина садржи разне индустријске супстанце које такође доспијевају у отпадну воду.

На подручју уз водоток ријеке Дрине, површине обрадивог земљишта су мале, па самим тим пољопривредна производња услед примјене минералних ђубрива (нарочито азотна), органских ђубрива, средстава за заштиту биљака (хербициди, фунгициди, инсектициди, родентициди) не представља значајан извор загађења воде ријеке Дрине.

Емисије поријеклом од моторних возила могу да утичу на контаминацију земљишта уз прометне саобраћајнице, што се може очекивати и на подручју општине Фоча, с обзиром на присутну саобраћајну инфраструктуру (магистрални путеви, регионални путеви и др.).

Привредне активности на подручју општине Фоча концентрисане су у три индустријске зоне. Једна зона обухвата рудник мрког угља „Миљевина“, док се у преостале двије зоне углавном налазе предузећа за прераду дрвета, која не представљају дјелатност која је велики загађивач животне средине.

Што се тиче утицаја рударства на загађење земљишта, експлоатација угља у руднику „Миљевина“ представља извор загађујућих материја у ваздуху и доводи до деградације земљишта. Рудник се налази 7,85 km ваздушне линије од водотока ријеке Дрине, док се у зони пројектног подручја, на десној обали ријеке Дрине, на удаљености од 2,55 km, налази деградирана површина напуштеног експлоатационог поља, шљунка, пијеска и конгломерата „Челиково Поље“.

На подручју општине службено је регистрована једна депонија „Бабин Поток“, која се налази ван насељеног мјеста и од града је удаљена 4 km. Депонија је урађена у складу са еколошким стандардима, редовно се одржава, а одлагање се врши у слојевима (слојеви се прекривају земљом) са уграђеним системом одвођења вода и отплињавања депонованог смећа. Сталних дивљих депонија у граду нема. Обиласком терена на подручју узводно и низводно од преградног профила нису уочене сталне дивље депоније.

Имајући у виду наведено, може се констатовати да на предметном подручју нема извора емисија загађујућих материја у животну средину, које би потенцијално представљале еколошки ризик. Највећи дио предметног подручја је прекривен шумом и сматра се неоптерећеним подручјем великог еколошког капацитета.

2.2.2 СТЕПЕН ЗАГАЂЕНОСТИ ВАЗДУХА ОСНОВНИМ И СПЕЦИФИЧНИМ ЗАГАЂУЈУЋИМ МАТЕРИЈАМА

С обзиром да се на предметном подручју не врши континуирано праћење квалитета ваздуха, за потребе израде предметне Студије вршена су мјерења квалитета ваздуха—нулто стање, у септембру мјесецу 2024. године. Извршена су мјерења концентрација SO_2 , NO_2 , суспендованих честица PM_{10} , CO и приземни озон (O_3) истовремено са мјерењем микрометеоролошких параметара: брзина и смјер вјетра, температура и релативна влажност ваздуха. Мјерења су вршена од стране „ВиЗ-Заштита“ д.о.о. Бања Лука.

Мјерна опрема

Мјерења квалитета ваздуха извршена су покретном еколошком лабораторијом (ПЕЛ-ом).

Мјерни инструменти и методе мјерења су следећи:

SO₂ Анализатор	тип GFS-312E TOA Јапан EN 14 212
Анализатор за мерење концентрације SO ₂	
мјерна подручја:	0-0,1 / 0-0,2 / 0-0,5 ppm
доња граница детекције:	0.5 ppb
метода мјерења:	Ултраљубичаста флуорометрија
NITROGEN OXIGEN	тип GLN-314E-1 Јапан EN 14 211
Анализатор	
Анализатор за мјерење концентрације NO, NO ₂ , NO _x	
мјерна подручја:	0-0,1 / 0-0,2 / 0-0,5 / 0-1 ppm
доња граница детекције:	0.5 ppb
метода мјерења:	хемилуминесценција
Анализатор за лебдеће честице	TIP E-BAM EN15341
Анализатор за мјерење УЛЧ, PM ₁₀ , PM _{2,5}	
мјерна подручја:	0-2,4 mg/m ³
доња граница детекције:	1.0 µg/m ³
метода мјерења:	gravimetrija
CO Анализатор	тип GFC-311 TOA Јапан EN 14 626
Анализатор за мјерење угљен монооксида (CO)	
мјерна подручја:	0-10 / 0-20 / 0-50 / 0-100 ppm
доња граница детекције:	0.05 ppm
метода мјерења:	инфрацрвена апсорпција
ОЗОН Анализатор	тип GUX-313E TOA Јапан EN 14 625
Анализатор за мјерење концентрације O ₃	
мјерна подручја:	0-0,1 / 0-0,2 / 0-0,5 / 0-1 ppm
доња граница детекције:	0.5 ppb
метода мјерења:	УВ фотометрија

Сет за метеорологију

Мјерење брзине, смјера вјетра, температуре-вањске и унутрашње и влажности.

Мјерна мјеста

Мјерење квалитета ваздуха је извршено на следећа два мјерна мјеста:

- мјерно мјесто 1 налази се на десној обали ријеке Дрине, сјеверно од преградног профила на удаљености око 960 метара (43°25'57.58752"N, 18°45'34.14672"E),
- мјерно мјесто 2 налази се на лијевој обали ријеке Дрине, на удаљености од око 30 метара од преградног профила, (43°25'28.74468"N, 18°45'53.44344"E).



Слика 2.2.2.1. Сателитски снимак локације са означеним положајем мјерних мјеста MM1 и MM2



Слика 2.2.2.2. Станица постављена на мјерном мјесту MM1



Слика 2.2.2.3. Станица постављена на мјерном мјесту MM2

Резултати мјерења

Оцјена квалитета ваздуха се врши у складу са стандардима дефинисаним Уредбом о вриједностима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Српске”, број 124/12).

Мјерно мјесто MM1

На мјерном мјесту MM1 извршено је мјерење квалитета ваздуха у периоду од 12³⁰ 17.09. до 12³⁵ 18.09.2024. године.

Табела 2.2.2.1. Резултати мјерења квалитета ваздуха на мјерном мјесту MM1

Полутант	Период узимања средње вриједности мјерења	Измјерена вриједност	Јединица	Гранична вриједност
SO ₂	Један сат	63.2	(µg/m ³)	350
	Један дан	37.4	(µg/m ³)	125
NO ₂	Један сат	58.3	(µg/m ³)	150

	Један дан	42.5	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	85
PM ₁₀	Један сат	28.7	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-
	Један дан	17.6	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50
CO	Један дан	1.652	(mg/m ³)	5
Полутант	Период узимања средње вриједности мјерења	Измјерена вриједност	Јединица	Циљна вриједност
O ₃	Максимална дневна осмочасовна средња вриједност	38.9	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	120

У доњој табели приказани су метеролошки параметри у периоду мјерења на мјерном мјесту MM1.

Табела 2.2.2.2. Метеролошки параметри у периоду мјерења на мјерном мјесту MM1

Период мјерења	17.09/18.09.2024.
Температура (°C) max	24.2
Температура (°C) min	13,9
Релативна влажност ваздуха, rH %	72
Брзина и смјер вјетра	C3 1,4 m/s
Вријеме	Промјењиво облачно са сунчаним интервалима

Мјерно мјесто MM2

На мјерном мјесту MM2 извршено је мјерење квалитета ваздуха у периоду од 14¹⁰ 18.09. до 14²⁵ 19.09.2024. године.

Табела 2.2.2.3. Резултати мјерења квалитета ваздуха на мјерном мјесту MM2

Полутант	Период узимања средње вриједности мјерења	Измјерена вриједност	Јединица	Гранична вриједност
SO ₂	Један сат	66.7	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	350
	Један дан	39.8	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	125
NO ₂	Један сат	61.7	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	150
	Један дан	45.5	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	85
PM ₁₀	Један сат	32.6	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-
	Један дан	21.4	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50
CO	Један дан	1.734	(mg/m ³)	5
Полутант	Период узимања средње вриједности мјерења	Измјерена вриједност	Јединица	Циљна вриједност
O ₃	Максимална дневна осмочасовна средња вриједност	39.5	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	120

У доњој табели приказани су метеоролошки параметри у периоду мјерења на мјерном мјесту ММ2.

Табела 2.2.2.4. Метеоролошки параметри у периоду мјерења на мјерном мјесту ММ2

Период мјерења	18.09/19.09.2024.
Температура (°C) max	20.8
Температура (°C) min	12,1
Релативна влажност ваздуха, гН %	73
Брзина и смјер вјетра	СЗ 1,5 m/s
Вријеме	Промјењиво облачно са сунчаним интервалима

Закључак

На основу резултата мјерења приказаних у табелама 2.2.2.1 и 2.2.2.3, може се закључити да измјерене просјечне концентрације свих испитиваних полутаната (SO₂, NO₂, PM₁₀, CO и O₃) на локацији планиране ХЕ „Бук Бијела”, задовољавају вриједности прописане Уредбом о вриједностима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Српске”, број 124/12).


2.2.3 НИВО САОБРАЋАЈНЕ И ИНДУСТРИЈСКЕ БУКЕ

Мјерења постојећег нивоа буке у циљу утврђивања почетног (нултог) стања и референтног нивоа за поређење са нивоом буке која ће настати у току изградње и експлоатације планиране ХЕ „Бук Бијела”, извршена су дана 20.09.2024. Мјерења буке су извршена од стране овлаштеног правног лица за обављање послова из области заштите животне средине „ВиЗ-Заштита” д.о.о. Бања Лука.

Мјерна опрема

За мјерење нивоа буке у животној средини на предметном локалитету, кориштена је опрема чије су карактеристике дате у табели 2.2.3.1.

Табела 2.2.3.1. Карактеристике мјерне опреме за мјерење буке у животној средини

Мјерач буке		
Произвођач:	CESVA, Барселона, Шпанија	
Тип:	SC420 са филтром type 1	
Серијски број:	T244500	
Мјерни опсег:	30 до 130 dB	
Датум калибрације:	11.07. 2023.год	

Мјерна мјеста

Мјерна мјеста су одабрана у близини локације на којој је планирана процјена утицаја буке и близу пријемника осјетљивих на буку. Одабрано је 5 мјерних мјеста за утврђивање постојећег нивоа буке:

- Мјерно мјесто ММ1 се налази на удаљености од три метра од фасаде стамбеног објекта смјештеног на десној страни ријеке Дрине (43°25'46.04232"N, 18°46'3.03816"E) уз магистрални пут М-18 Фоча-Плужине на удаљености од 525 m ваздушне линије сјеверно од преградног профила планиране хидроелектране „Бук Бијела”, 390 m ваздушне линије, источно од грађевинског кампа и 140 m од приступног пута до преградног профила на десној обали Дрине.

- Мјерно мјесто MM2 се налази на удаљености од три метра од фасаде стамбеног објекта смјештеног на лијевој страни ријеке Дрине ($43^{\circ}25'41.23992''N$, $18^{\circ}45'45.59184''E$) испод магистралог пута М-20 Фоча-Гацко на удаљености од 420 m ваздушне линије сјеверо-западно од преградног профила планиране хидроелектране „Бук Бијела“, 240 m јужно од грађевинског кампа, и 42 m западно од приступног пута грађевинском кампу.
- Мјерно мјесто MM3 се налази на удаљености од три метра од фасаде стамбеног објекта смјештеног на лијевој страни ријеке Дрине ($43^{\circ}25'39.2376''N$, $18^{\circ}45'40.55124''E$) уз сами магистрални пут М-20 Фоча-Гацко на удаљености од 430 m ваздушне линије сјеверо-западно од преградног профила планиране хидроелектране „Бук Бијела“, 290 m југозападно од грађевинског кампа и 30 m сјеверно од приступног пута грађевинском кампу.
- Мјерно мјесто MM4 се налази на удаљености од три метра од фасаде стамбеног објекта смјештеног на лијевој страни ријеке Дрине ($43^{\circ}25'37.87068''N$, $18^{\circ}45'34.35696''E$) изнад магистрални пут М-20 Фоча-Гацко на удаљености од 530 m ваздушне линије сјеверо-западно од преградног профила планиране хидроелектране „Бук Бијела“, 390 m сјевероисточно од грађевинског кампа и 131 m од приступног пута грађевинском кампу.
- Мјерно мјесто MM5 се налази на удаљености од три метра од фасаде пословно-стамбеног објекта рафтинг кампа „Дрина-Тара“ смјештеног на десној страни ријеке Дрине ($43^{\circ}22'8.37048''N$, $18^{\circ}47'46.12668''E$) испод магистрални пут М-18 Фоча-Плужине на удаљености од 6670 m ваздушне линије јужно од преградног профила планиране хидроелектране „Бук Бијела“.



Слика 2.2.3.1. Сателитски снимак локације са означеним положајем мјерних мјеста MM1, MM2, MM3 и MM4



Слика 2.2.3.2. Сателитски снимак локације са означеним положајем мјерних мјеста MM5



Слика 2.2.3.3. Мјерно мјесто MM1



Слика 2.2.3.4. Мјерно мјесто MM3



Слика 2.2.3.5. Мјерно мјесто MM2



Слика 2.2.3.6. Мјерно мјесто MM4



Слика 2.2.3.7. Мјерно мјесто MM5

Резултати мјерења

Измјерени ниво буке је обухватио буку из свих постојећих извора буке који су резултат нормалних активности становништва, укључујући и буку коју стварају домаће животиње и саобраћај на горе наведеним магистралним путевима. Нормирање измјереног нивоа буке извршено је у складу са Правилником о граничним вриједностима интензитета буке („Службени гласник Републике Српске” бр. 2/23). У доњој табели су приказани резултати мјерења нивоа буке и граничне вриједности за зону IV (Подручје мјешовите намјене, односно подручја већински пословне намјене (пословно-стамбена подручја) и подручја непосредно уз магистралне и главне градске саобраћајнице) према наведеном правилнику.

Табела 2.2.3.2. Резултати мјерења индикатора буке на отвореном простору

МЈЕРНО МЈЕСТО	БР. МЈЕРЕЊА	$L_{A,eq}$ dB(A)	Корекција k	$L_{RA,eq}$ dB(A)	L_{day}^* dB(A) за 4 зону
MM1	1	49,7	0	49,7	65
MM1	2	50,5	0	50,5	65
MM2	1	45,4	0	45,4	65
MM2	2	44,9	0	44,9	65
MM3	1	51,4	0	51,4	65
MM3	2	50,8	0	50,8	65
MM4	1	49,2	0	49,2	65
MM4	2	48,6	0	48,6	65
MM5	1	45,1	0	45,1	65
MM5	2	45,3	0	45,3	65

Напомена: * највиши допуштени мјеродавни ниво буке за 4. зону

Закључак

На основу извршених мјерења буке и анализе резултата мјерења буке може се закључити да је тренутно на локацији будуће ХЕ „Бук Бијела” ниво буке у дозвољеним граница за зону 4 према Правилнику о граничним вриједностима интензитета буке („Службени гласник Републике Српске” бр. 2/23).

2.2.4 НИВО ЈОНИЗУЈУЋИХ И НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА

Мјерење интензитета електричног и магнетног флука


Мјерење параметара НФ електромагнетних поља проводи се у складу са следећом законском регулативом и нормативним документима:

- Закон о заштити од нејонизујућих зрачења, („Службени гласник Републике Српске”, број 36/19)
- Правилник о стручним пословима заштите од електромагнетних поља, („Службени гласник Републике Српске”, број 43/20)
- Правилник о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz, („Службени гласник Републике Српске”, број 99/19)
- БАС ИЕС 61786:2010 – Мјерење нискофреквентних магнетних и електричних поља којима су изложени људи - Посебни захтјеви за инструменте и упутство за мјерење (ИЕС 61786:1998, IDT)
- Правило 37 /2008 о ограничавању емисија електромагнетног зрачења („Службени гласник БиХ”, број 80/08) и међународним стандардима.

Мјерна опрема

Мерење електричног поља и густине магнетног флука на локалитету планиране ХЕ „Бук Бијела” извршена су од стране ЈНУ „Институт за заштиту и екологију Републике Српске” Бања Лука (Извјештај о извршеним мјерењима дат је у Прилогу документа). Приликом испитивања електромагнетних нискофреквентних зрачења користила се мјерна опрема чије су карактеристике дате у доњој табели.

Табела 2.2.4.1. Карактеристике мјерне опреме за испитивање електромагнетних нискофреквентних зрачења

Мјерач поља		
Произвођач:	MASCHEK	
Тип:	3D H/E fieldmeter ESM-100	
Серијски број:	975029	
Фреквентни опсег:	5 Hz-400 Hz	
Мјерни опсег:	100 mV/m-100 kV/m 1 nT-20 mT	
Даљинска контрола	Fibre optic cable	
Софтвер:	Graph ESM-100	
Датум калибрације:	05. април 2023.год	

Мјерне тачке

Чланом 10. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења, Службени гласник Републике Српске број 36/19 дефинисано је за које је изворе електромагнетних поља неопходно извршити систематско испитивање нејонизујућих зрачења. На основу напријед наведеног испитивање је потребно урадити за надземне и подземне електроенергетске водове називног напона 35 kV и већег, дистрибутивне трансформаторске станице у стамбеном објекту или другом објекту гдје људи дуже бораве и дистрибутивну трансформаторску станицу изван стамбеног објекта или другог објекта гдје људи дуже бораве називног напона 35 kV и већег.

У сврху израде предметне Студије извршено је систематском испитивању интензитета нејонизујућег зрачења, мјерења интензитета електричног и магнетног поља су извршена на 9

мјерних тачака. Сва мјеста на којима је извршено мјерење и за које су урађени прорачуни у дијелу простора са потенцијалним већим изворима електричне енергије са могућим приступом професионалних лица тј. радника запослених у предметном постројењу, као и на мјестима у непосредној близини, на најближим саобраћајницама са могућим задржавањем опште популације, у близини стамбених објеката која представљају мјеста доступна општој популацији. На слици 2.2.4.1 приказан је сателитски снимак локалитета у којем је предвиђена изградња хидроелектране „Бук Бијела“ са мјерним тачкама.



Слика 2.2.4.1. Приказ локалитета предвиђеног за изградњу ХЕ „Бук Бијела“ са мјерним тачкама

Координате мјерних тачака су дате у наредној табели.

Табела 2.2.4.2. Координате мјерних тачака

Мјерна тачка	Координате
MT1	43°25'50.20" N 18°45'41.25" E
MT2	43°25'50.51" N 18°45'43.96" E
MT3	43°25'44.10" N 18°45'46.78" E
MT4	43°25'39.42" N 18°45'49.19" E
MT 5	43°25'28.20" N 18°45'54.75" E
MT6	43°25'31.27" N 18°45'53.27" E
MT7	43°25'52.73" N 18°45'35.95" E
MT8	43°25'40.37" N 18°45'45.58" E
MT9	43°25'29.63" N 18°45'25.20" E



Слика 2.2.4.2. Мјерно мјесто бр. 1 (MT1) на платоу предвиђеном за изградњу трафостанице напонског нивоа 35/110 kV/kV



Слика 2.2.4.3. Мјерно мјесто бр. 2 (MT2) на мјесту планираног разводног постројења 110/220 kV/kV



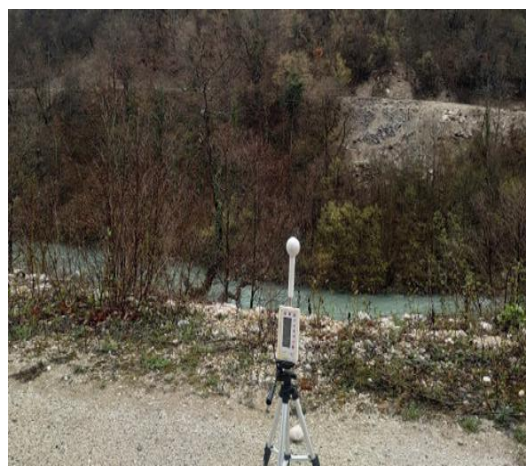
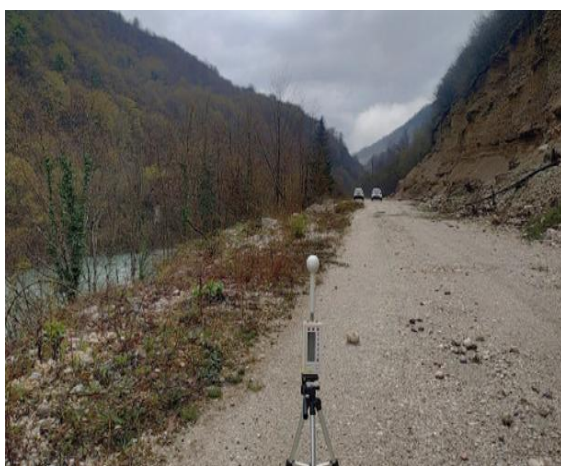
Слика 2.2.4.4. Мјерно мјесто бр. 3 (MT3) изабрано на паркинг простору испред управне зграде



Слика 2.2.4.5. Мјерно мјесто бр. 4 (MT4) изабрано у близини постојеће трафостанице „Бук Бијела“ напонског нивоа 10/0,4 kV/kV



Слика 2.2.4.6. Мјерно мјесто бр. 5 (MT5) на преградном мјесту (брани)



Слика 2.2.4.7. Мјерно мјесто бр. 6 (MT6) на мјесту бране гдје је планирано разводно постројење 35/110 kV/kV



Слика 2.2.4.8. Мјерно мјесто бр. 7 (MT7) уз главну саобраћајницу на мјесту укрштања далековода 35 kV, 220 kV и 400 kV



Слика 2.2.4.9. Мјерно мјесто бр. 8 (MT8) поред најближег (ненасељеног) стамбеног објекта



Слика 2.2.4.10. Мјерно мјесто бр. 9 (MT9) на простору радничког насеља

Резултати мјерења

Мјерне тачке, висина (h) на којој су мјерене/рачунате вриједности електричног и магнетног поља, резултати добијени мјерењем интензитета поља (E_{no}/B_{no}) у близини неоптерећене (без напона) и оптерећене (E_{opt}/B_{opt}) трафостанице, мјерене вриједности добијене у близини трафостанице под напонам кориговане за мјерну несигурност (процењена највећа вриједност $E_{max} = (1 + 0,0957)E_{opt}$ и $B_{max} = (1 + 0,1142)B_{opt}$), просторна средња вриједност:

$$\bar{E} = \sqrt{\frac{E_{max}(h=0,5m)^2 + E_{max}(h=1.0m)^2 + E_{max}(h=1.5m)^2}{3}}$$

$$\bar{B} = \sqrt{\frac{B_{max}(h=0,5m)^2 + B_{max}(h=1.0m)^2 + B_{max}(h=1.5m)^2}{3}}$$

Коефицијент изложености (n) у тренутку мјерења рачунат за област повећане осјетљивости, изложену зрачењу ниских фреквенција дате су редом у табели 2.2.4.3 за електрично и у табели 2.2.4.4 за магнетно поље. Из средњих вриједности могу се добити номиналне вриједности поља, које представљају процјену интензитета поља када је далековод максимално оптерећен. Номиналне вриједности електричног и магнетног поља редом се рачунају сљедећим формулама:

$$E_{nom} = \bar{E},$$

$$B_{nom} = \frac{\bar{B}}{\text{оптерећење}}$$

Мјерене су и рачунате вредности интензитета електричног поља (E) у јединицама V/m и густине магнетног флуksа тј. магнетне индукције (B) изражене у јединицама T, на три различите висине од тла 0,5 m, 1 m и 1,5 m.

Граничне вриједности интензитета електричног поља фреквенције 50 Hz износе:

- $E=5000$ V/m за подручје професионалног излагања
- $E=2000$ V/m за подручје повећане осјетљивости.

Граничне вриједности густине магнетног флуksа при фреквенцији 50 Hz износе:

- $B=100$ μ T за подручје професионалног излагања
- $B=40$ μ T за подручје повећане осјетљивости.

Табела 2.2.4.3. Резултати мјерења и теоријска предикција електричног поља

Р. бр.	Мјерно мјесто	h (m)	E_{opt} [V/m]	E_{max} [V/m]	E [V/m]	n изложеност (опште популације)	n изложеност (професионалних лица)
	MT1	0,5	1,20	1,31	1,70	0,0010	0,0004
	MT1	1,0	1,60	1,75			
	MT1	1,5	1,80	1,97			
	MT2	0,5	,00	0,00	0,14	0,0001	0,0000
	MT2	1,0	0,10	0,11			
	MT2	1,5	0,20	0,22			
	MT3	0,5	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
	MT3	1,0	0,00	0,00			
	MT3	1,5	0,00	0,00			
	MT4	0,5	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
	MT4	1,0	0,00	0,00			
	MT4	1,5	0,00	0,00			
	MT5	0,5	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
	MT5	1,0	0,00	0,00			
	MT5	1,5	0,00	0,00			
	MT6	0,5	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
	MT6	1,0	0,00	0,00			
	MT6	1,5	0,00	0,00			
	MT7	0,5	219,00	239,96	304,83	0,1676	0,0671
	MT7	1,0	301,00	329,81			
	MT7	1,5	306,00	335,28			
	MT8	0,5	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
	MT8	1,0	0,00	0,00			
	MT8	1,5	0,00	0,00			
	MT9	0,5	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000
	MT9	1,0	0,00	0,00			
	MT9	1,5	0,00	0,00			

Табела 2.2.4.4 Резултати мјерења и теоријска предикција густине магнетног флукса (магнетне индукције)

Р. бр.	Мјерно мјесто	h (m)	B_{opt} [μT]	B_{max} [μT]	\bar{B} [μT]	B_{nom} [μT]	n изложеност (опште популације)	n изложеност (професионалних лица)
	MT1	0,5	0,00	0,00	0,00	-	0,0000	0,0000
	MT1	1,0	0,00	0,00				
	MT1	1,5	0,00	0,00				
	MT2	0,5	0,00	0,00	0,00	-	0,0000	0,0000
	MT2	1,0	0,00	0,00				
	MT2	1,5	0,00	0,00				
	MT3	0,5	0,00	0,00	0,00	-	0,0000	0,0000
	MT3	1,0	0,00	0,00				
	MT3	1,5	0,00	0,00				
	MT4	0,5	46,00	51,24	46,55	-	0,0013	0,0005
	MT4	1,0	40,00	44,57				
	MT4	1,5	39,00	43,45				
	MT5	0,5	0,00	0,00	0,00	-	0,0000	0,0000
	MT5	1,0	0,00	0,00				
	MT5	1,5	0,00	0,00				
	MT6	0,5	0,00	0,00	0,00	-	0,0000	0,0000
	MT6	1,0	0,00	0,00				
	MT6	1,5	0,00	0,00				
	MT7	0,5	35,00	39,00	44,15	-	0,0013	0,0005
	MT7	1,0	46,00	51,25				
	MT7	1,5	37,00	41,23				
	MT8	0,5	0,00	0,00	0,00	-	0,0000	0,0000
	MT8	1,0	0,00	0,00				
	MT8	1,5	0,00	0,00				
	MT9	0,5	8,00	8,21	5,83	-	0,0002	0,0001
	MT9	1,0	3,00	3,34				
	MT9	1,5	3,00	3,34				

B_i - интензитет магнетне индукције на i-тој фреквенцији

B_{Rii} - резултантна вриједност магнетне индукције за повећану осјетљивост на i-тој фреквенцији

Према Правилнику о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz („Службени гласник Републике Српске”, бр. 99/19) у случају електромагнетних поља више независних извора зрачења различитих фреквенција, за референтне величине у опсегу до 10 MHz морају бити испуњена следећа два захтјева:

$$\sum_{f=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_f}{E_{g,f}} + \sum_{f>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_f}{E_{g1}} \leq 1$$

$$\sum_{f=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{H_f}{H_{g,f}} + \sum_{f>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_f}{H_{g1}} \leq 1$$

E_f - ефективна вриједност јачине електричног поља у V/m на фреквенцији f

E_{gf} - гранична вриједност електричног поља у V/m на фреквенцији f (поглавље 2.6. граничне вриједности за електромагнетно зрачење)

H_f - ефективна вриједност јачине магнетног поља у A/m на фреквенцији f

H_{gf} - гранична вриједност јачине магнетног поља у A/m на фреквенцији f (поглавље 2.6 граничне вриједности за електромагнетно зрачење)

Закључак

На основу резултата мјерења приказаних у табели 2.2.4.3 може се закључити да је јачина електричног поља у мјереним тачкама унутар прописаних вриједности, а у складу са Правилником о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz, Службени гласник Републике Српске, бр.99/19 за „подручје повећане осјетљивости и јавна подручја“. Према томе, наведени извор електромагнетног зрачења задовољава прописане вриједности јачине електричног поља.

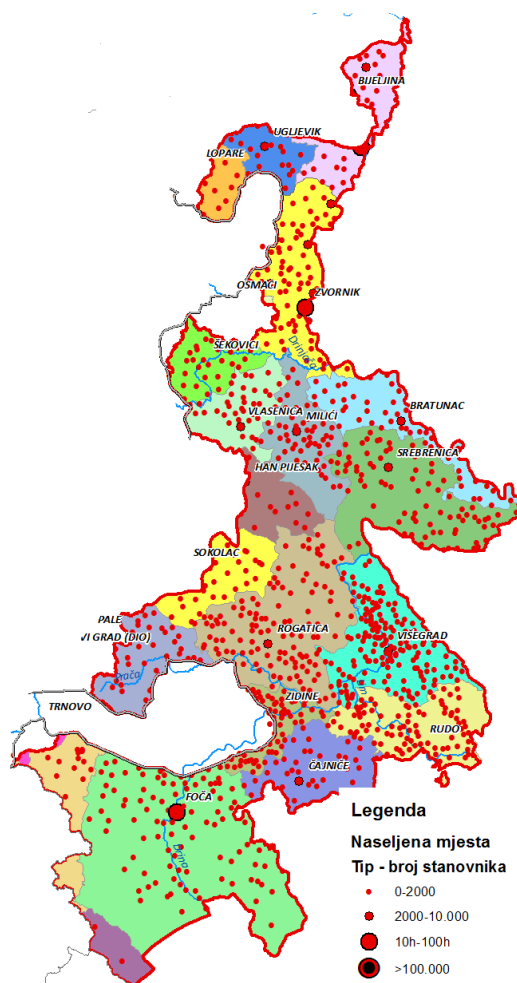
На основу резултата мјерења приказаних у табели 2.2.4.4, може се закључити да је јачина магнетног поља у мјереним тачкама унутар прописаних вриједности, а у складу са Правилником о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz, Службени гласник Републике Српске, бр. 99/19 за „подручје повећане осјетљивости и јавна подручја“. Према томе, наведени извор електромагнетног зрачења задовољава прописане вриједности јачине магнетног поља.

2.2.5 КВАЛИТЕТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА И УГРОЖЕНОСТ ОТПАДНИМ ВОДАМА ИНДУСТРИЈЕ, НАСЕЉА И ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ

Квалитет површинских вода на ширем подручју пројекта обухвата анализу стања на микро и макро подручју.

На основу анализе важећег Плана управљања ријечним сливом обласног ријечног слива (дистрикта) ријеке Саве, за подслив ријеке Дрине (слика 2.2.5.1) за општину Фоча издвајају се притисци од становништва (концентрисани) извори загађења.

Из графичког приказа за подручје Горњег слива ријеке Дрине видљиво је да је становништво уз ријеку Дрину узводно од Фоче ријетко концентрисано у више насеља уз водни ток, али и далеко од водног тока Дрине. Кључни концентрисани притисак од становништва везан за квалитет ријеке Дрине јавља се у урбаном подручју Фоче, гдје је концентрација становништва највећа. Према подацима из Плана управљања ријечним сливом даје се приказ података о становништву и прикључености на канализациону мрежу (табела 2.2.5.1), гдје је видљиво да је 37% становништва из урбаног подручја Фоче прикључено на канализацију, испушта се испод ушћа Ђехотине у Дрину (десна обала) без третмана отпадних вода. Остатак становништва општине Фоча односно 77% становништва користи септичке јаме или испушта отпадне воде директно у водне токове. Процјена је да се на подручју слива узводно од профила бране „Бук Бијела“ налази око 6% од укупног становништва, а уз водоток око 2%.



Слика 2.2.5.1. Прегледна карта – притисци од становништва ОРС (дистрикт) Саве – подслив р. Дрине у Републици Српској (преузето из Плана управљања ријечним сливом)

Табела 2.2.5.1. Подаци - становништво и прикљученост на канализациону мрежу

Ред. бр.	Водоток (слив)	Општина	Број насеља у подсливу	Број стан. општине – попис 2013	Број стан. општине у подсл.	Број стан. у општин. центру	Број стан. прикљ. на канал.	% прикљ. на кан. општ. центра
1.	Дрина	Фоча	101	19.800	19.800	12.334	4.564	37

Међутим, потребно је навести и повремене концентрације туриста у лјетњем периоду – рафтерски кампови уз водни ток ријеке Дрине (локалитет) Бастаси и Црна Гора када у шпицу сезоне борави и више хиљада туриста, са значајном концентрацијом уз водни ток Дрине. Потврда значајне концентрације концентрисаног притиска и негативног утицаја на квалитет ријеке Дрине потврђена је анализом квалитета воде на локалитету Бастаси (десна обала).

Притисци од индустрије на квалитет површинских вода у постојећем стању су мали, а на потезу пројекта су веома мали. Иста је ситуација са притисцима од пољопривреде на квалитет воде ријеке Дрине, односно дифузни/расути извори загађења.

Градска депонија чвртог отпада „Бабин поток“ претставља дифузни извор загађења (процједне воде из депоније), површине 2873 m² и са 11.000 m³ налази се код насеља Рјечица на лијевој обали ријеке Дрине низводно од урбаног подручја Фоче. Ушће Бабиног потока је на око 500 метара низводно од моста 9. Мај (лијева обала Дрине).

Циљ анализе притисака, постојећих резултата анализе квалитета површинских вода ријеке Дрине од Фоче до границе са Црном гором, као и текућих теренских истраживања у оквиру Студије је да се сагледа постојеће стање квалитета површинских вода на самом подручју пројекта, односно потез акумулације до границе са Црном Гором и преградни профил (брана) ХЕ Бук Бијела – микро подручје, док се под макро подручјем подразумева потез ријеке Дрине од преградног профила низводно до урбаног подручја града Фоче.

2.2.5.1 Квалитет површинских вода

2.2.5.1.1 Статус водног тијела према Плану управљања ОРС (дистриктом)

За потребе израде првог Плана управљања обласним ријечним сливом (дистриктом) ријеке Саве Републике Српске (2018-2021), као референтне вриједности за процјену еколошког и хемијског статуса кориштене су вриједности дате у Уредби о класификацији вода и карактеризацији водотока („Сл. гласник РС”, број 42/01).

Овим документом, на ријеци Дрини је идентификовано седам водних тијела сливне површине $>10 \text{ km}^2$, наведених у табели 2.2.5.1.1.1.

Табела 2.2.5.1.1.1. Водна тијела водотока сливне површине $>10 \text{ km}^2$ - подслив ријеке Дрине

Редни бр.	Ознака ВТ	Водоток	Тип код	Дужина ВТ (km)
1	BA_RS_DR_1	Дрина	Тип_1.14	83,68
2	BA_RS_DR_2	Дрина	Тип_1.14	28,44
3	BA_RS_DR_3A	Дрина	Тип_1.14	43,63
4	BA_RS_DR_3B	Дрина	Тип_1.17	34,08
5	BA_RS_DR_4A	Дрина	Тип_1.17	23,63
6	BA_RS_DR_4B	Дрина	Тип_1.17	31,88
7	BA_RS_DR_5A	Дрина	Тип_2.16	31,18
8	BA_RS_DR_7	Дрина	Тип_2.16	8,30
9	BA_RS_DR_8	Дрина	Тип_3.4	23,69

Планирана локација бране и акумулације „Бук Бијела”, према тренутној делинеацији водних тијела Републике Српске, у цјелости се налази у водном тијелу ријеке Дрине чија је ознака BA_RS_DR_8, узводно од ушћа ријеке Ћехотине до границе са Црном Гором (ушће Пиве и Таре). За потребе процјене утицаја пројекта изградње хидроелектране „Бук Бијела” на животну средину, разматран је статус водног тијела BA_RS_DR_8, као и низводног водног тијела чија је ознака BA_RS_DR_7 и који обухвата урбано подручје Фоче низводно од ушћа ријеке Ћехотине.

У периоду до 2024. године за водно тијело BA_RS_DR_8 нема података о систематском осматрању квалитета (ЈУ „Воде Српске”) и предмет је истраживања у овој Студији (тачке узорковања узводно и низводно од преградног профила) ХЕ „Бук Бијела”.

За одређивање статуса водног тијела BA_RS_DR_7, које се налази низводно од преградног профила, кориштени су доступни резултати испитивања из годишњих Извјештаја о праћењу квалитета вода водотока Републике Српске које спроводи Јавна установа „Воде Српске”, за период 2009-2024. година. У складу са Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока, ријека Дрина на подручју водног тијела BA_RS_DR_7 спада у Тип 2.16 - Велика равничарско-брдска ријека са доминантно силикатном подлогом, доминантно крупним супстратом дна, док на подручју водног тијела BA_RS_DR_8 спада у Тип 3.4. - Средње велика равничарско-брдска ријека са доминантно карбонатном подлогом и доминантно крупним супстратом дна.

Оцјена статуса водних тијела површинских вода одређује се на основу еколошког и хемијског статуса. Према подацима из Плана управљања обласним ријечним сливом (дистриктом) ријеке

Саве Републике Српске (2018-2021), укупан статус водног тијела BA_RS_DR_7 на основу резултата мониторинга оцијењен је као „умјерен“, а разлог за непостизање „доброг еколошког статуса“ су најчешће концентрације укупног фосфора, укупног алкалитета и тврдоће које су веће од граничних вриједности за 2. класу. Резултати истраживања квалитета воде за потребе Студије у 2024. и 2025. години биће коришћени за допуну/потврду наведене констатације еколошког статуса овог водног тијела.

Укупни статус водног тијела на бази резултата процјене ризика оцијењен је као „вјероватно под ризиком“, услед ризика од хидроморфолошких промјена.

Табела 2.2.5.1.1.2. Приказ статуса водног тијела BA_RS_DR_7²⁵

Параметри		Оцјена статуса
Биолошки статус		добар
Пратећи параметри еколошког статуса	Специфичне супстанце у сливу	добар
	Физичко-хемијски статус	умјерен
	Хидроморфологија	није под ризиком
Укупни еколошки статус		умјерен
Хемијски статус		не испуњава стандарде квалитета
Укупни статус (резултати мониторинга)		умјерен
Укупни статус (резултати процјене ризика)		вјероватно под ризиком

Ово водно тијело је укупне дужине 8,3 km (од Ст. 303+620 до Ст. 311+920), и обухвата подручје од границе са ФБиХ до ушћа ријеке Ћехотине. Водно тијело представља дио природног тока који се налази под хидролошким притиском рада ХЕ „Пива“, што се карактерише веома израженим осцилацијама нивоа воде у водном тијелу, које се крећу и до 2,0 m у сушним периодима, када ХЕ испушта еколошки прихватљив протицај. Површина припадајућег слива водног тијела је 5.886,4 km², вишегодишњи средњи проток је $Q_{sr}=193,86 \text{ m}^3/\text{s}$, а просјечни минимални проток 20-годишњег ранга појаве је $mQ_{m5}=29,86 \text{ m}^3/\text{s}$. Хидролошки притисак је изражен на укупној дужини водног тијела.

Ознака ВТ	Водоток	БПК5 t/god	N t/god	P t/god	$Q_{sr} \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{min} \text{ m}^3/\text{s}$
BA_RS_DR_7	Дрина	11,63	4,82	0,62	193,86	29,86

Један од кључних циљева ЕУ ОДВ, а самим тим и Закона о водама Републике Српске, повезан је са достизањем минимално „доброг статуса“ површинских и подземних вода. „Добар статус“ површинских вода се оствари када и еколошки и хемијски статус достигну минимално оцјену „добар“. У противном, статус се утврђује према лошијем од та два.

Добар хемијски статус се достигне када појединачна концентрација приоритетних супстанци не прелази стандарде квалитета животне средине успостављене важећим прописима ЕУ и Републике Српске, а добар еколошки статус се за ријеке одређује кориштењем: биолошких елемената квалитета, хидроморфолошких елемената везаних за биолошке елементе (структура и седимент дна ријеке), хемијских и физичко-хемијских елемената који подржавају дати еколошки статус.

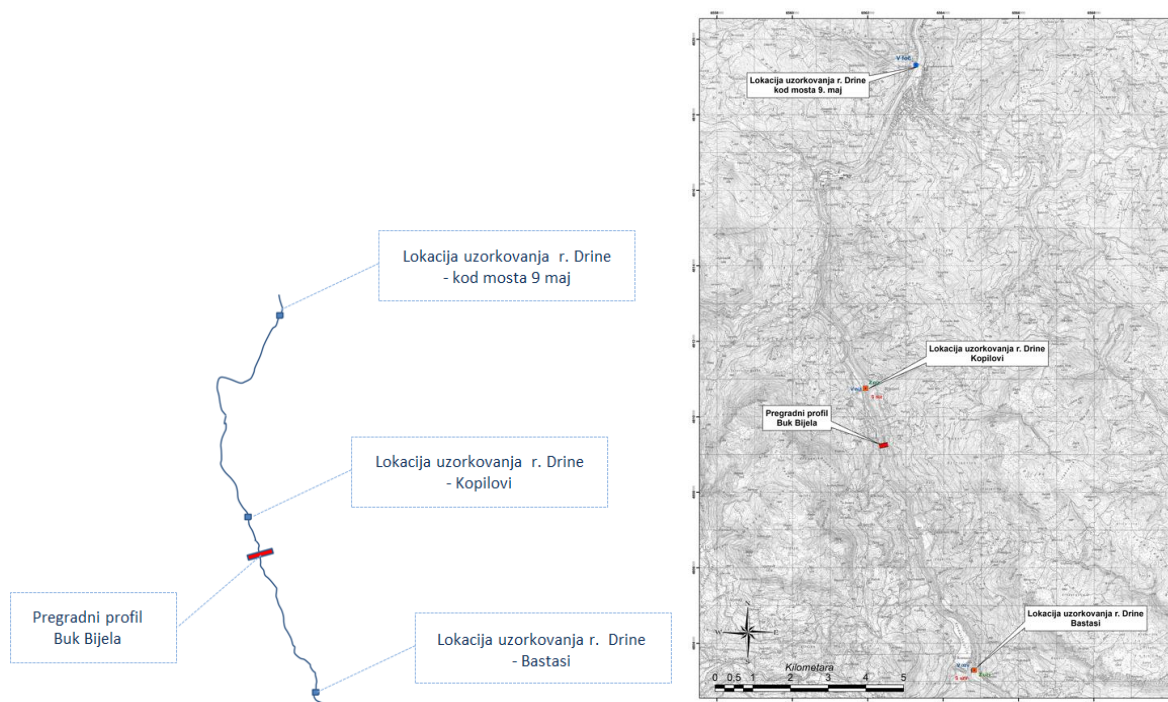
Хемијски статус је оцијењен да не задовољава прописане стандарде квалитета животне средине због концентрација никла и олова које су веће од граничних вриједности за „добар статус“ нормираних Уредбом. Резултати проведених анализа квалитета воде за потребе Студије у 2024.

²⁵ План управљања обласним ријечним сливом (дистриктом) ријеке Саве у Републици Српској (2018-2021)

и 2025. години, коришћени су за допуну/потврду наведене констатације еколошког статуса овог водног тијела.

2.2.5.1.2 Испитивања квалитета површинских вода за потребе Студије

За потребе сагледавања квалитета воде ријеке Дрине и утврђивања постојећег стања, урађене су двије серије анализе квалитета површинских вода узводно и низводно од планиране ХЕ „Бук Бијела“, и то једна серија почетком јуна и једна крајем августа 2024. године, што је обухватило средње воде и мале воде. Остала истраживања су обављена у фебруару и априлу 2025. године, за велике воде у сезони зима и рано прољеће, чиме се обухватио годишњи циклус истраживања квалитета воде ријеке Дрине. Свака јединична серија укључивала је узимање узорка за анализу на три локалитета у зони утицаја ХЕ „Бук Бијела“. Локалитети узорковања воде, од којих је један узводно (Бастаси), а два низводно од бране ХЕ „Бук Бијела“ (Копилови и код моста 9. мај), приказани су на наредним сликама и Прилогу бр. 2.3.



Слика 2.2.5.1.2.1. Приказ локалитета узорковања за испитивање квалитета воде



Слика 2.2.5.1.2.2. Локалитети узорковања квалитета воде ријеке Дрине, 2024. година



Слика 2.2.5.1.2.3. Приказ локалитета узорковања за испитивање квалитете воде Локалитети Фоча мост 9. мај, Копилови и Бастаси (Фото запис 04.02.2025)

Профил узводно од моста 9. Мај је кључан за провјеру еколошког статуса водног тијела BA_RS_DR_7, док су друга два профила (Копиливи и Бастаси) битни за оцјену еколошког статуса водног тијела BA_RS_DR_8.

Проведеним испитивањима је обухваћено 51 физичко-хемијски параметар, као и микробиолошки и биолошки параметри.

Оцјена квалитета воде на основу резултата анализираних параметара квалитета воде урађена је кориштењем граничних вриједности из Уредбе о класификацији вода и карактеризацији водотока („Сл. гласник РС”, број 42/01).

Резултати испитивања физичко-хемијских параметара са оцјеном припадности класама воде ријеке Дрине на одабраним локалитетима узводно (локалитет - Бастаси) и низводно (локалитети - Копилово и профил код моста 9. мај) од планиране бране ХЕ „Бук Бијела”, приказани су у табели 2.2.5.1.2.1 за 2024. годину и табели 2.2.5.1.2.2 за 2025. годину.

Табела 2.2.5.1.2.1. Приказ резултата испитивања физичко-хемијских параметара 2024. година

Параметар	Јединица	ЈУН 2024.					АВГУСТ 2024.				
		Бастаси	Класа	Копилови	Класа	Мост 9. мај	Класа	Бастаси	Класа	Копилови	Класа
Температура	°C	13,7	*	13,1	*	13,5	*	16,6	*	14,4	*
pH вриједност		7,12	1.	7,02	1.	6,75	3.	7,03	1.	7,10	1.
Електропроводљивост	µS/cm	266	1.	271	1	279	1.	282	1.	291	1.
Растворени кисеоник	mg/l	6,4	2.	6,1	2.	6,5	2.	7,4	1.	7,3	1.
Засићење кисеоником	%	61,69	3.	57,95	3.	62,35	3.	75,66	2.	71,43	2.
Суспендоване материје	mg/l	<2,0	1.	<2,0	1.	<2,0	1.	<2,0	2.	<2,0	1.
Алкалитет	mgCaCO3/l	122	3.	124,50	3.	132	3.	133	3.	135	3.
Тврдоћа	mgCaCO3/l	148,80	2.	142,80	4.	150,83	2.	142,61	2.	148,21	2.
Хемијска потрошња кисеоника-(ХПК ₅ дихроматни)	mg O ₂ /l	<5,0	1.	<5,0	1.	<5,0	1.	<5,0	1.	<5,0	1.
Биохемијска потрошња кисеоника (БПК ₅)	mg O ₂ /l	0,8	1.	0,9	1.	1,2	1.	0,9	1.	0,9	1.
Нитрити	mg N/l	<0,02	2.	<0,02	2.	<0,01	1.	<0,02	2.	<0,02	2.
Нитрати	mg N/l	1,60	2.	1,50	2.	1,40	2.	1,4	2.	2,4	2.
Амонијачни азот	mg N/l	<0,02	1.	<0,02	1.	<0,02	1.	0,04	1.	0,06	1.
Укупан азот	mg/l	1,66	2.	1,59	2.	1,49	2.	1,53	2.	2,59	1.
Укупан фосфор	mg/l	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.
Хлориди	mg/l	7,90	1.	7,70	1.	9,3	1.	4,9	1.	3,9	1.
Сульфати	mg/l	17,50	1.	18,20	1.	20,5	1.	14,7	1.	14,1	1.
Гвојђе	mg/l	<0,01	1.	<0,01	1.	<0,01	1.	0,017	1.	<0,01	1.
Манган	mg/l	<0,006	1.	<0,006	1.	<0,006	1.	<0,006	1.	<0,006	1.
Хром	mg/l	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.
Олово	mg/l	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.
Кадмијум	mg/l	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.
Арсен	mg/l	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.
Бакар	mg/l	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.
Цинк*	mg/l	<0,006	*	0,014	*	<0,006	*	<0,006	*	0,014	*
Никл	mg/l	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	1.	<0,0005	2.	<0,0005	2.
Бор*	mg/l	<0,01	*	<0,01	*	<0,01	*	<0,01	*	<0,01	*
Жива	mg/l	<0,0007	4.	<0,0007	4.	<0,0007	4.	<0,0007	4.	<0,0007	4.
Натријум*	mg/l	0,94	*	0,97	*	1,57	*	0,94	*	0,76	*
Калијум*	mg/l	0,47	*	0,55	*	1,02	*	0,47	*	0,41	*

* Граничне вриједности нису дефинисане у Уредби о класификацији вода и категоризацији водотока (Службени гласник РС бр. 42/01); Класе квалитета површинских вода:

1. класа	2. класа	3. класа	4. класа	5. класа
----------	----------	----------	----------	----------

Табела 2.2.5.1.2.2. Приказ резултата испитивања физичко-хемијских параметара 2025. година

Параметар	Јединица	ФЕБРУАР 2025.						АПРИЛ 2025.					
		Локација узорковања						Локација узорковања					
		Бастаси	Класа	Копилови	Класа	Мост 9. мај	Класа	Бастаси	Класа	Копилови	Класа	Мост 9. мај	Класа
Температура	°C	6,8	*	7,1	*	7,2	*	7,0	*	7,1	*	6,9	*
pH вриједност		7,24	1.	7,17	1.	7,03	1.	7,25	1.	7,14	1.	6,89	1.
Електропроводљивост	µS/cm	286	1.	281	1.	303	1.	247,0	1.	187,30	1.	185,20	1.
Растворени кисеоник	mg/l	8,4	1.	8,2	1.	7,9	1.	8,9	1.	8,8	1.	8,6	1.
Засићење кисеоницом	%	72,13	2.	71,36	2.	71,61	2.	73,35	2.	72,91		70,89	
Суспендоване материје	mg/l	<2,0	1.	<2,0	1.	<2,0	1.	<2,0	1.	<2,0	1.	<2,0	1.
Алкалитет	mgCaCO3/l	151,13	2.	150,08	*	152,01	2.	153,10	2.	151,50	2.	153,08	
Тврдоћа	mgCaCO3/l	148,32	2.	142,07	2.	146,18	2.	149,20	2.	158,0	2.	148,92	
Хемијска потрошња кисеоника-(ХПК ₅ дихроматни)	mg O ₂ /l	<5,0	1.	<5,0	1.	<5,0	1.	<5,0	1.	<5,0	1.	5,91	1.
Биохемијска потрошња кисеоника (БПК ₅)	mg O ₂ /l	1,1	1.	0,8	1.	1,1	1.	1,5	1.	0,9	1.	1,5	1.
Нитрити	mg N/l	<0,02	2.	<0,02	2.	<0,01	1.	<0,02	2.	<0,02	2.	<0,01	1.
Нитрати	mg N/l	1,0	2.	1,30	2.	1,30	2.	<0,10	1.	<0,10	1.	0,50	1.
Амонијачни азот	mg N/l	<0,02	1.	<0,02	1.	<0,02	1.	<0,02	1.	<0,02	1.	<0,02	1.
Укупан азот	mg/l	1,43	2.	1,72	2.	1,64	2.	0,36	1.	0,43	1.	1,64	1.
Укупан фосфор	mg/l	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.
Хлориди	mg/l	1,40	1.	1,30	1.	1,80	1.	1,80	1.	4,50	1.	3,20	1.
Сулфати	mg/l	2,50	1.	9,90	1.	6,30	1.	7,10	1.	11,0	1.	11,20	1.
Гвојђе	mg/l	<0,01	1.	<0,01	1.	<0,01	1.	<0,01	1.	<0,01	1.	<0,01	1.
Манган	mg/l	<0,006	1.	<0,006	1.	<0,006	1.	<0,006	1.	<0,006	1.	<0,006	1.
Хром	mg/l	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.
Олово	mg/l	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.
Кадмијум	mg/l	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.
Арсен	mg/l	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.
Бакар	mg/l	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.	<0,005	1.
Цинк*	mg/l	<0,006	*	<0,006	*	<0,006	*	<0,006	*	<0,006	*	<0,006	*
Никл	mg/l	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.	<0,0005	2.
Бор*	mg/l	<0,01	*	<0,01	*	<0,01	*	<0,01	*	<0,01	*	<0,01	*
Жива	mg/l	<0,0007	4.	<0,0007	4.	<0,0007	4.	<0,0007	4.	<0,0007	4.	<0,0007	4.
Натријум*	mg/l	0,65	*	0,86	*	0,91	*	0,15	*	0,18	*	0,40	*
Калијум*	mg/l	0,21	*	0,19	*	0,22	*	<0,12	*	0,12	*	0,30	*

1. класа

2. класа

3. класа

4. класа

5. класа

* Границе вриједности нису дефинисане у Уредби о класификацији вода и категоризацији водотока (Службени гласник РС бр. 42/01); Класе квалитета површинских вода:

* Граничне вриједности нису дефинисане у Уредби о класификацији вода и категоризацији водотока (Службени гласник РС бр. 42/01); Класе квалитета површинских вода:

1. класа	2. класа	3. класа	4. класа	5. класа
----------	----------	----------	----------	----------

БИОЛОШКА ИСПИТИВАЊА обухватила су микробиолошке анализе квалитета воде, као су испитивања квалитативног састава, као и релативне бројности макрозообентоса и квалитативну и квантитативну анализу заједнице фитобентоса.

За потребе припреме Студије вршене су анализе следећих микробиолошких параметара: укупне колиформне бактерије, колиформне бактерије фекалног поријекла, цријевне ентерококе, аеробни хетротрофи, Н, на 22-26°C и факултативни олиготрофи, ФО на 22-26°C.

Резултати микробиолошких истраживања квалитета воде за три наведена профила дати су у табели 2.2.5.1.2.3.

Табела 2.2.5.1.2.3. Резултати микробиолошких истраживања квалитета воде 2024. година

Параметри/ индикатори	Јединица	ЈУН 2024			АВГУСТ 2024		
		Локација узорковања			Локација узорковања		
		Бастаси	Копилови	мост 9. Мај Фоча	Бастаси	Копилови	мост 9. Мај Фоча
Укупне колиформне бактерије	у 100 ml	148,3	275,5	1550	6570	1553,1	1460
Колиформне бактерије фекалног поријекла	у 100 ml	1	30,1	1550	1890	86,2	750
Цријевне ентерококе	у 100 ml	<1	10,9	37,3			
Стрептококе фекалног поријекла	у 100 ml				488,4	2,1	22,8
Аеробни хетротрофи, Н, на 22-26°C	број/ 1 ml	3.655	358	348	925	325	503
Факултативни олиготрофи, ФО на 22-26°C	број/ 1 ml	5.910	1.370	1.600	9.280	1.250	975
ФО/Н		1,62	3,83	4,6	10,03	3,85	1,94

Табела 2.2.5.1.2.4. Резултати микробиолошких истраживања квалитета воде 2025. година

Параметри/ индикатори	Јединица	ФЕБРУАР 2025			АПРИЛ 2025		
		Локација узорковања			Локација узорковања		
		Бастаси	Копилови	мост 9. Мај Фоча	Бастаси	Копилови	мост 9. Мај Фоча
Укупне колиформне бактерије	у 100 ml	27,5	29,2	156,5	135,4	39,9	128,4
Колиформне бактерије фекалног поријекла	у 100 ml	7,5	11	88,2	96	16	35,9
Цријевне ентерококе	у 100 ml	5,2	3,1	176	23,1	3,1	17,3
Стрептококе фекалног поријекла	у 100 ml	-	-	-	-	-	-
Аеробни хетротрофи, Н, на 22-26°C	број/ 1 ml	15.810	1.935	528	5.055	1.278	2.615
Факултативни олиготрофи, ФО на 22-26°C	број/ 1 ml	15.750	7.780	2.895	10.240	1.986	4.450
ФО/Н		1	4,02	5,49	2,04	1,55	1,7

Резиме проведених истраживања квалитета површинске воде ријеке Дрине

Планирана локација бране и акумулације „Бук Бијела”, према тренутној делинеацији водних тијела Републике Српске, у цјелости се налази у водном тијелу ријеке Дрине чија је ознака BA_RS_DR_8, узводно од ушћа ријеке Ћехотине до границе са Црном Гором (ушће Пиве и Таре). За потребе процјене утицаја пројекта изградње хидроелектране Бук Бијела на животну средину, разматран је статус водног тијела BA_RS_DR_8, као и низводног водног тијела чија је ознака BA_RS_DR_7, а обухвата урбано подручје Фоче низводно од ушћа ријеке Ћехотине.

Уважавајући одредбе Уредбе о класификацији вода и категоризацији водотока, према еколошком квалитету вода који се мора одржати или постићи увођењем превентивних мјера и најбољих економски доступних технологија, воде ријеке Дрине цијелом дужином су разврстане у другу категорију (добар еколошки статус).

За период до 2024. године нема података о систематском осматрању квалитета водног тијела BA_RS_DR_8 у којем је смјештена планирана локација бране и акумулације Бук Бијела, док је водно тијело BA_RS_DR_7, које се налази низводно, предмет надзорног мониторинга Републике Српске од 2000. године.

На основу резултата мониторинга у периоду 2009-2024. година, укупни статус водног тијела BA_RS_DR_7 одређен је у односу на неповољнију вриједност оцјене еколошког и хемијског статуса. Анализом расположивих резултата испитивања биолошких елемената квалитета (фитопланктон, фитобентос и макровертебрате), физичко-хемијских параметара који су подршка одређеном еколошком статусу и специфичних супстанци загађења у наведеном периоду, еколошки статус овог водног тијела је оцијењен као умјерен. Разлог за недостижање доброг еколошког статуса су најчешће концентрације укупног фосфора, укупног алкалитета и тврдоће које су веће од граничних вриједности за 2. класу, односно добар статус. Садржај укупног фосфора и фосфата може бити показатељ разлагања сложених органских материја и повремене загађености природних вода комуналним отпадним водама или водама са пољопривредног земљишта. Алкалитет воде потиче од присуства соли и хидроксида алкалних и земноалкалних метала, а најчешћи облик су бикарбонати који настају у води усљед дјеловања CO_2 на карбонатне стијене. Тврдоћа воде представља укупан садржај јона Ca^{2+} и Mg^{2+} у води, који потичу од одговарајућих растворених соли: бикарбоната, сулфата, хлорида и силиката. Алкалитет и тврдоћа воде су у корелацији, која слиједи из природе њихових реакција. Наиме, присуство већих количина Ca и Mg доприноси повећаној тврдоћи воде, а такође вишак бикарбоната, карбоната и хидроксида алкалних и земноалкалних метала повећава алкалитет воде. Калцијум и магнезијум у природним водама потичу углавном од хемијског трошења стијена и земљишта богатих калцијумовим и магнезијумовим карбонатима (као што су кречњак и доломит), при чему вода раствара ове минерале. Други значајан извор је атмосферска корозија и дјеловање антропогених активности попут индустријског загађења и пољопривреде. Важећим прописом Републике Српске нису дефинисане тип специфичне границе класа за висок-добар и добар-умјерен еколошки статус за водна тијела ријека. То значи да се прописане границе класа примјењују за све идентификоване типове у Обласном ријечном сливу ријеке Саве, не узимајући у обзир елементе који су кориштени за типологију и никада није вршена интеркалибрација. Потребно је нагласити и да су важећим прописом Републике Српске прописане дозвољене граничне вриједности за садржај укупног фосфора веома строге и да су значајно ниже од дозвољених вриједности дефинисаних прописима земаља у окружењу, као и у ФБиХ.

На основу резултата испитиваних параметара са листе приоритетних супстанци загађења у истом периоду, хемијски статус водног тијела BA_RS_DR_7 је оцијењен да не задовољава прописане стандарде квалитета животне средине, због концентрација никла и олова које су веће од граничних вриједности за добар статус нормираних важећим прописом Републике Српске. Метали доспијевају у воде од растворених минерала, усљед испирања земљишта, као и из отпадних вода из индустрије, домаћинства и пољопривреде. Присуство никла и олова у води ријеке Дрине се управо може приписати природним условима, односно саставу земљишта и садржају ових метала у њему, што су

показали резултати анализе земљишта. Битно је напоменути да су детектоване концентрације Ni и Pb у анализираним узорцима воде ниже од граничних вриједности које су прописане Директивом 2013/39/EU Европског парламента и вијећа о измјени директива 2000/60/EZ и 2008/105/EZ у односу на приоритетне супстанце у подручју водне политике, али су веће од веома строгих граничних вриједности за Ni и Pb нормираних важећом Уредбом Републике Српске.

За потребе израде Студије и утврђивања постојећег стања, урађене су четири серије испитивања квалитета воде ријеке Дрине, узводно и низводно од планиране локације ХЕ Бук Бијела. Узорковања су извршена у периоду од јуна 2024. до априла 2025. године у различитим хидролошким условима.

Према Табели 7. у Члану 28. Уредбе о класификацији вода и категоризацији водотока ријека Дрина цијелом дужином треба да задовољи услове прописане за 2. класу (добар статус).

У односу на испитиване опште хемијске и физичко-хемијске елементе квалитета и метале, резултати анализа квалитета вода су показали да највећи број параметара задовољава Уредбом прописане вриједности за 1. класу вода (висок статус).

Испитивани параметри који не задовољавају Уредбом прописане вриједности за 1. и 2. класу су засићење воде кисеоником при мјерењу у јуну 2024. године и алкалитет при анализама у јуну и августу 2024. године на свим локацијама узорковања, када су концентрације наведених параметара класификоване у 3. класу (умјерен статус).

Квалитет воде у односу на резултате анализе садржаја живе је класификован у 4. класу (лош статус) због релативно високе границе детекције примјењене аналитичке методе (0,0007 mg/l) у односу на прописане граничне вриједности (0,0001-0,0002 mg/l).

Мање засићење кисеоником у природним водама настаје углавном због интензивнијег разлагања органске материје у води при чему се троши растворени кисеоник, као и због пораста температуре воде, која смањује растворљивост гасова, укључујући кисеоник. Присуство веће количине органске материје је често условљено повећаним уносом хранљивих материја и загађења из пољопривреде и отпадних вода.

Резултати, испитиваних микробиолошких параметара за потребе израде Студије који су нормирани важећом Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока, налазе се у границама 2. класе квалитета вода.

Биолошка испитивање фитобентоса и макрозообентоса обављена су у четири серије чиме је затворен сезонски циклус истраживања за формирање нултог стања. Утврђене вриједности индекса сапробности *s* (Pantle & Bick, 1955) за испитиване биолошке елементе квалитета, који је усклађен са критеријумима прописаним Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока, налазе се у границама за 2. класу вода водотока. Ово указује на умјерено очуване екосистеме, у којима је присутна ограничена органска продукција и благо антропогено оптерећење. Детаљан опис дат је у тачки 2.1.7.3.

За воде које су сврстане у класе квалитета од 1 – 5, Уредбом су дефинисани услови коришћења за различите намјене. Па тако, воде које припадају класи 1. се могу у свом природном стању или након дезинфекције користити за пиће, у прехранбеној индустрији и за раст и развој племенитих врста риба. Воде из класе 2. се након третмана (коагулација, флокулација, таложње, филтрација и дезинфекција) могу користити за пиће, а у природном стању за купање, за спортове на води и за раст и развој ципринидних врста риба. Воде из класе 3, којој према одређеним параметрима из досадашњих истраживања припада и вода ријеке Дрине, су воде које се могу употребљавати као вода за пиће али само после обимнијег третмана (коагулација, флокулација, таложње, филтрација, озонизација, адсорпција на активном угљу и дезинфекција), затим у пољопривреди и индустрији гдје нема посебних захтијева у погледу квалитета воде и за раст мање племенитих врста риба. Воде из класе 4. и класе 5. су загађене и јако загађене воде које се могу користити у индустријама након третмана или се готово не могу користити ни за какве намјене.

2.2.5.2 Опис постојећег режима површинских вода

Слив ријеке Дрине обухвата 20,6% слива ријеке Саве, а од укупног годишњег протицаја ријеке Саве, воде Дрине чине 32,6%. Дрина настаје спајањем двију ријека Таре и Пиве, које се састају код Шћепан поља на 431,5 mnm, а улива се у ријеку Саву код Раче на 78 mnm. У сливу Дрине, по својим природним одликама издвајају се четири цјелине. Прва обухвата извориште Дрине, односно сливове Пиве и Таре са површином од око 3.502 km², што представља 17,56% њеног слива. Другу цјелину представља слив горњег тока ријеке Дрине, између Шћепан поља и Вишеграда (92 km) – површине 10.425 km² или 52,27% слива Дрине (на територији Републике Српске).

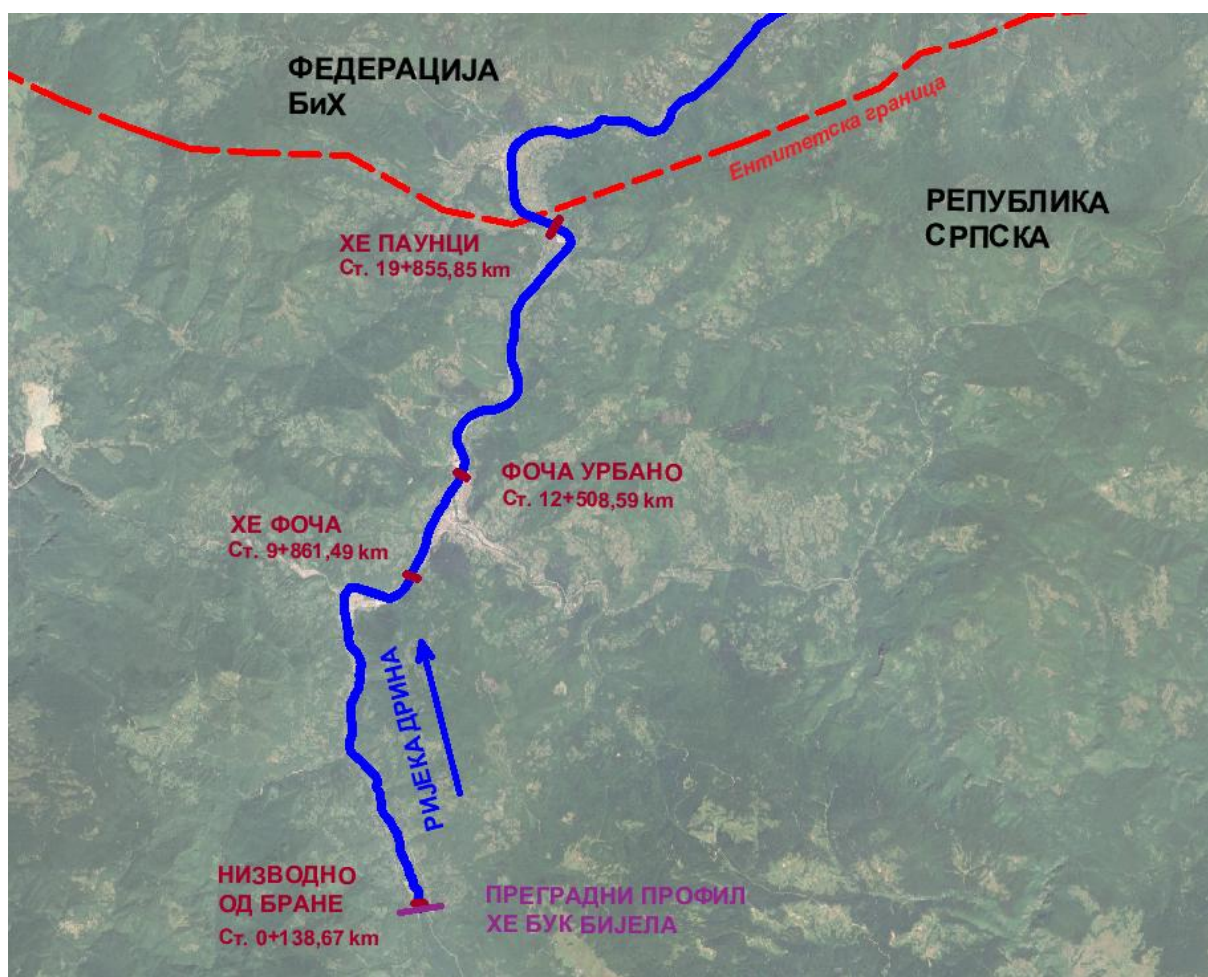
На потезу слива Горње Дрине узводно од ХЕ „Вишеград” у Републици Српској и Федерацији БиХ до границе са Црном Гором за сада нема изграђених хидроенергетских објеката. Међутим, иако на том потезу нема изграђених хидроенергетских објеката, може се констатовати да се ради о већ значајно поремећеним природним режимима ријеке Дрине, јер је у Црној Гори на ријеци Пиви 1976. године изграђена ХЕ „Пива” (Мратиње), инсталисане снаге $P=342$ MW, инсталисаног протока $Q_i=3\times 80$ m³/s = 240 m³/s и укупне запремине акумулације $V_u=824 \times 10^6$ m³.

Овај хидроенергетски објекат који се налази на ријеци Пиви на територији Црне Горе и након 50 година експлоатације нема изграђен доњи компензациони базен, те због тога има значајне утицаје на потез водног тока ријеке Дрине у Републици Српској и Федерацији БиХ до акумулације ХЕ „Вишеград”, посебно у периодима малих и средњих вода. Ти утицаји се такође односе на ријеку Пиву низводно од ХЕ „Пива” укључујући дио граничног потеза Црне Горе и БиХ, али у одређеној мјери се манифестују и на ријеку Тару – гранични потез дуж водотока Црне Горе и БиХ, која је на свом најнизводнијем потезу, по средини водног тока граница Босне и Херцеговине и Црне Горе. Наведено упућује на закључак да су на потезу ријеке Дрине од границе са Црном Гором до акумулације ХЕ „Вишеград”, од периода изградње ХЕ „Пива” нарушени природни водни режими ријеке Дрине и њених притока (ушћа са Дрином) у Републици Српској и Федерацији БиХ. Дакле, тренутно постоје и кључни су утицаји на површинске воде наведених водних токова, у периодима средњих вода, маловођа, али и у условима наилаaska великих вода уколико се на одговарајући начин не управља акумулацијом ХЕ „Пива”.

На основу симулација у хидродинамичком хидрауличком моделу сагледан је наведени утицај за постојеће стање, односно варијације водостаја када је у раду ХЕ „Пива”. Дати су резултати за четири карактеристична (репрезентативна) профила у Републици Српској у условима течења малих, средњих и великих рачунских вода (стационаже профила дате су у односу на преградни профил бране ХЕ „Бук Бијела” (ст.0+000)), слика 2.2.5.2.1:

- профил низводно од бране Бук Бијела (ст. 0+138,67 km)
- профил на локацији потенцијалне ХЕ „Фоча” (ст. 9+861,49 km)
- профил у градском подручју Фоче (низводно од ушћа Ћехотине, ст. 12+508,59 km)
- профил на локацији потенцијалне ХЕ „Паунци” (ст. 19+855,85 km).

Резултати за Федерацију БиХ и Црну Гору дати су у оквиру посебних Сепарата.



Слика 2.2.5.2.1. Локације карактеристичних попречних профила ријеке Дрине у Републици Српској (стационаже профила дате у односу на преградни профил бране ХЕ „Бук Бијела“ (ст.0+000))

Мале рачунске воде

Добијени су нивои приказани у табели 2.2.5.2.1 и на сликама 2.2.5.1.2 – 2.2.5.2.5.

Табела 2.2.5.1.1. Вриједности нивоа у природном стању и са радом ХЕ „Пива“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ Фоча, Фоча урбано и ХЕ Паунци – мале воде

ПРОФИЛ / СЦЕНАРИО	НИВО (mm)			
	Природно стање	Са утицајем ХЕ Пива		
		Један агрегат	Два агрегата	Три агрегата
ПРЕГРАДНИ ПРОФИЛ ХЕ „БУК БИЈЕЛА“ (ст.0+00)	402,10	403,31	404,03	404,59
НИЗВОДНО ОД БРАНЕ БУК БИЈЕЛА (ст. 0+138,67 km)	402,10	403,30	404,01	404,55
ХЕ ФОЧА (ст. 9+861,49 km)	387,61	388,21	388,64	389,00
ФОЧА УРБАНО (ст. 12+508,59 km)	384,77	385,13	385,46	385,72
ХЕ ПАУНЦИ (ст. 19+855,85 km)	372,27	372,64	372,98	373,29

Евидентно је да разлика у нивоу за мале рачунске воде поредећи ниво у природном стању са нивоом са радом ХЕ „Пива“ за мјеродавне профиле, износи:

Низводно од бране Бук Бијела:

- рад једног агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 403,30 - 402,10 = 120 \text{ cm}$
- рад два агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 404,01 - 402,10 = 191 \text{ cm}$
- рад три агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 404,55 - 402,10 = 245 \text{ cm}$

ХЕ „Фоча”:

- рад једног агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 388,21 - 387,61 = 60 \text{ cm}$
- рад два агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 388,64 - 387,61 = 103 \text{ cm}$
- рад три агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 389,00 - 387,61 = 139 \text{ cm}$

Урбано Фоча :

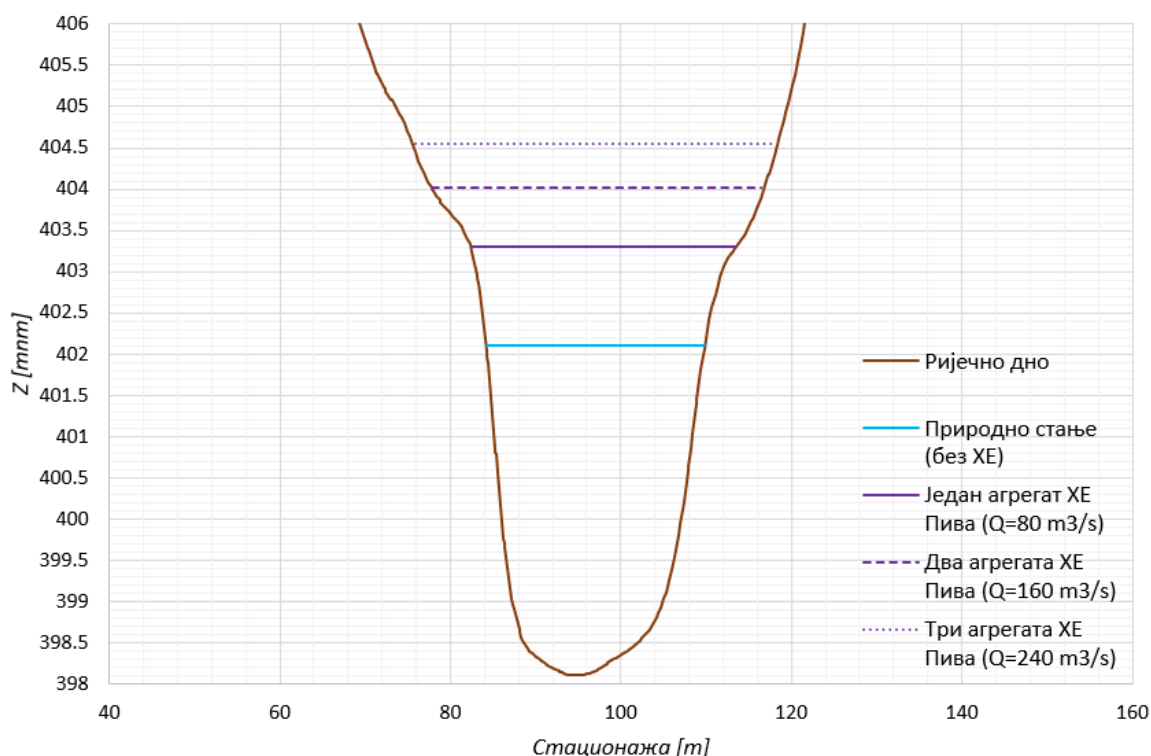
- рад једног агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 385,13 - 384,77 = 36 \text{ cm}$
- рад два агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 385,46 - 384,77 = 69 \text{ cm}$
- рад три агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 385,72 - 384,77 = 95 \text{ cm}$

ХЕ „Паунци” :

- рад једног агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 372,64 - 372,27 = 37 \text{ cm}$
- рад два агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 372,98 - 372,27 = 71 \text{ cm}$
- рад три агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 373,29 - 372,27 = 102 \text{ cm}$.

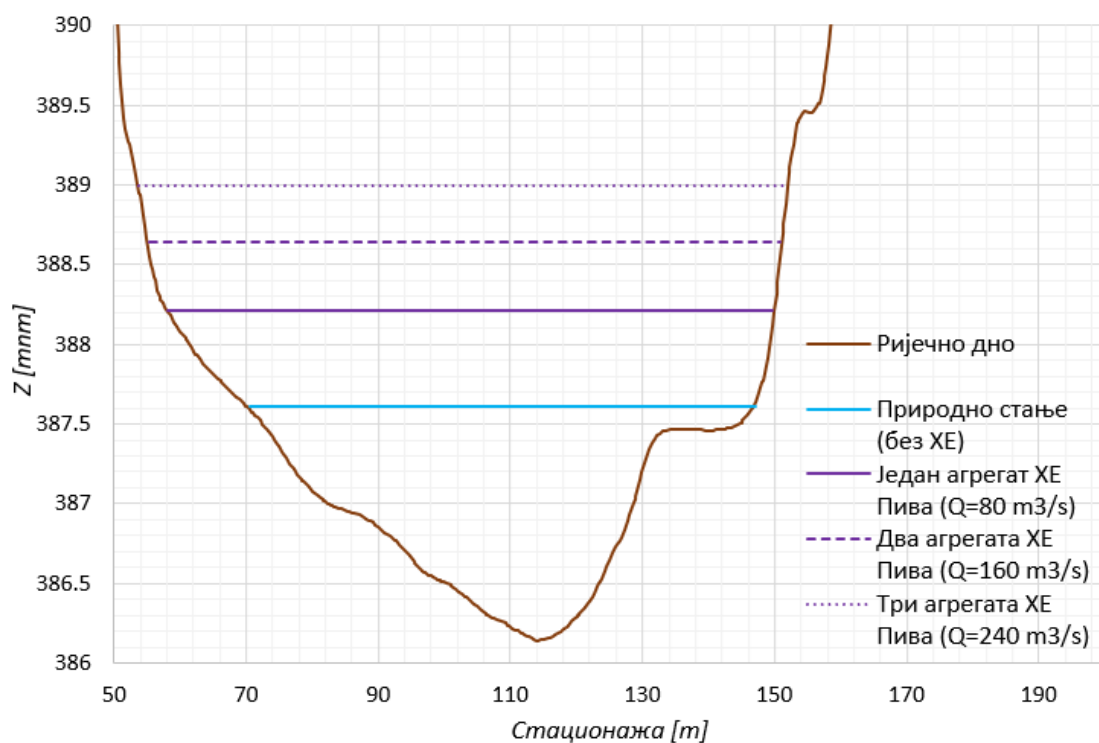
Очигледно је да се осциловање нивоа у условима малих рачунских вода, поредећи природно стање са садашњим измијењени стањем (са радом једног, два или три агрегата), креће од 37 – 245 cm, што су веома значајне осцилације, које су на низводнијим потезима нешто умањују.

ПРОФИЛ: НИЗВОДНО ОД БРАНЕ БУК БИЈЕЛА



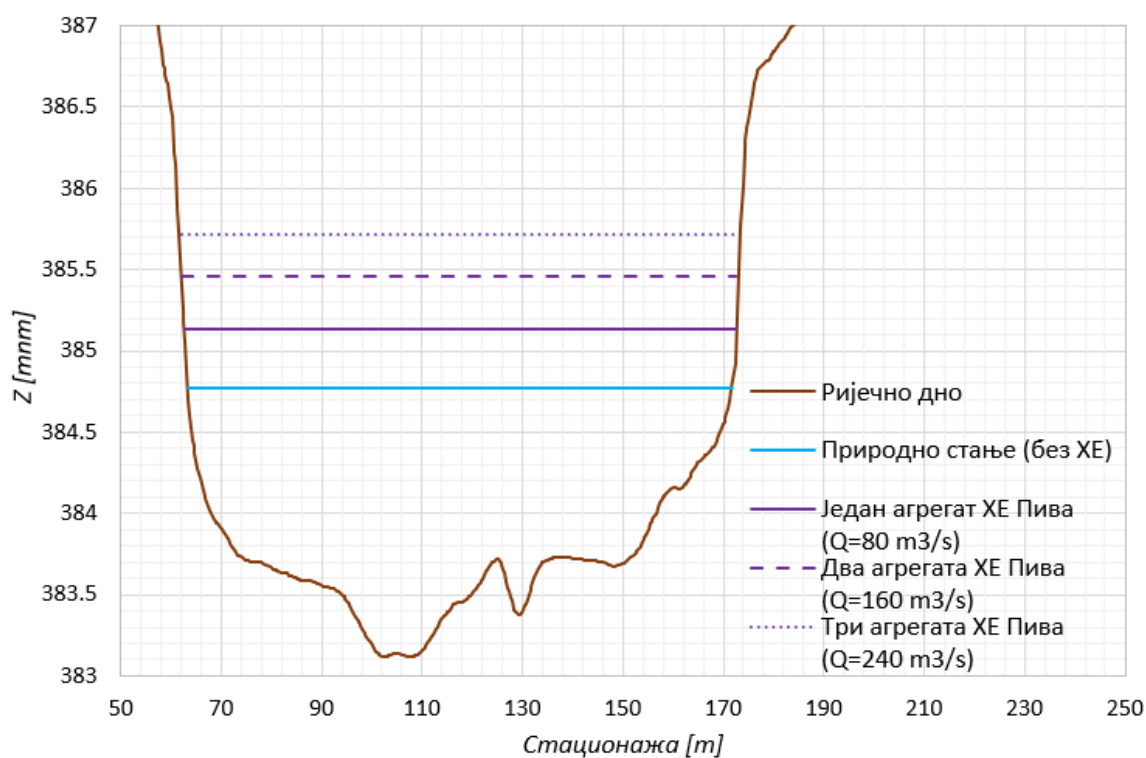
Слика 2.2.5.2.2. Графички приказ нивоа воде на профилу низводно од бране Бук Бијела за природно стање и са радом ХЕ „Пива” – резултати из хидродинамичког модела за мале рачунске воде

ПРОФИЛ: ХЕ ФОЧА



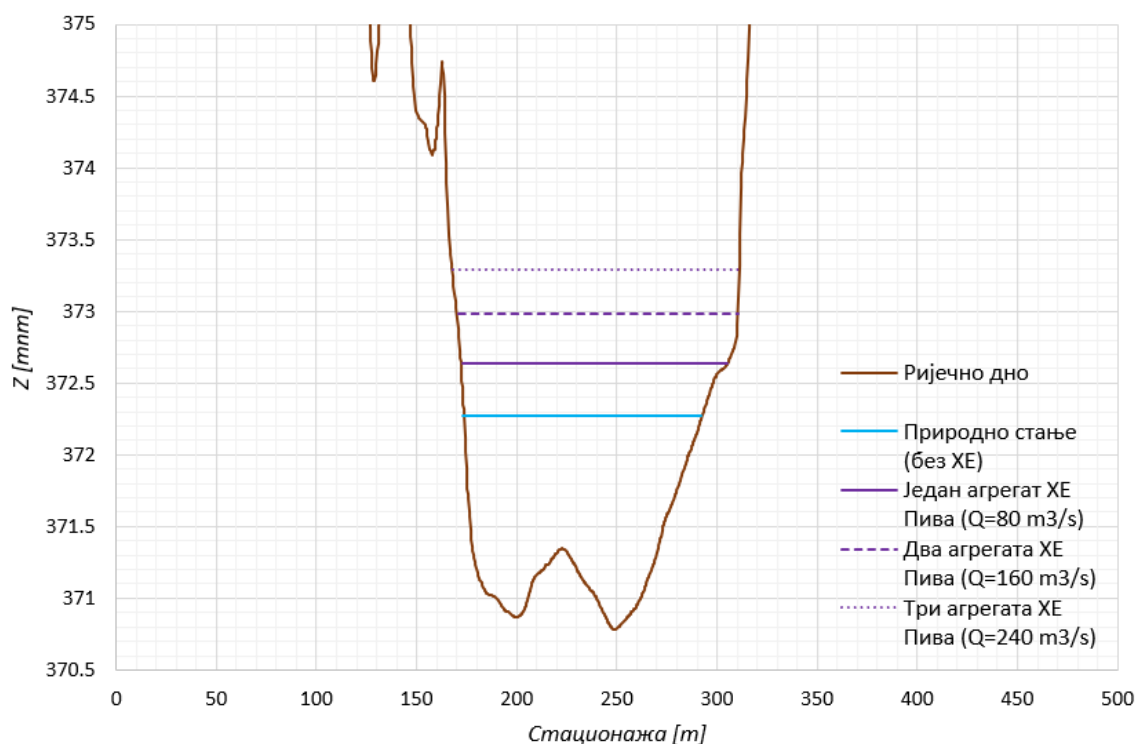
Слика 2.2.5.2.3. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ „Фоча“ за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за мале рачунске воде

ПРОФИЛ: ФОЧА УРБАНО



Слика 2.2.5.2.4. Графички приказ нивоа воде на профилу у градском подручју Фоче за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за мале рачунске воде

ПРОФИЛ: ХЕ ПАУНЦИ



Слика 2.2.5.2.5. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ „Паунци“ за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за мале рачунске воде

Средње рачунске воде

Добијени су нивои приказани у табели 2.2.5.2.2 и на сликама 2.2.5.2.6 – 2.2.5.2.9.

Табела 2.2.5.2.2. Вриједности нивоа у природном стању и са радом ХЕ „Пива“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ Фоча, Фоча урбано и ХЕ Паунци – средње воде

ПРОФИЛ / СЦЕНАРИО	НИВО (mm)			
	Природно стање	Са утицајем ХЕ Пива		
		Један агрегат	Два агрегата	Три агрегата
ПРЕГРАДНИ ПРОФИЛ ХЕ „БУК БИЈЕЛА“ (ст.0+00)	403,47	403,62	404,26	404,78
НИЗВОДНО ОД БРАНЕ БУК БИЈЕЛА (ст. 0+138,67 km)	403,46	403,60	404,23	404,74
ХЕ ФОЧА (ст. 9+861,49 km)	388,35	388,43	388,83	389,17
ФОЧА УРБАНО (ст. 12+508,59 km)	385,29	385,34	385,65	385,91
ХЕ ПАУНЦИ (ст. 19+855,85 km)	372,82	372,88	373,22	373,50

Евидентно је да разлика у нивоу за средње воде поредећи ниво у природном стању са нивоом са радом ХЕ „Пива“ за мјеродавне профиле, износи:

Низводно од бране Бук Бијела:

- рад једног агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 403,60 - 403,46 = 14 \text{ cm}$
- рад два агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 404,23 - 403,46 = 77 \text{ cm}$
- рад три агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 404,74 - 403,46 = 128 \text{ cm}$

ХЕ „Фоча”:

- рад једног агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 388,43 - 388,35 = 8 \text{ cm}$
- рад два агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 388,83 - 388,35 = 48 \text{ cm}$
- рад три агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 389,17 - 388,35 = 82 \text{ cm}$

Урбано Фоча:

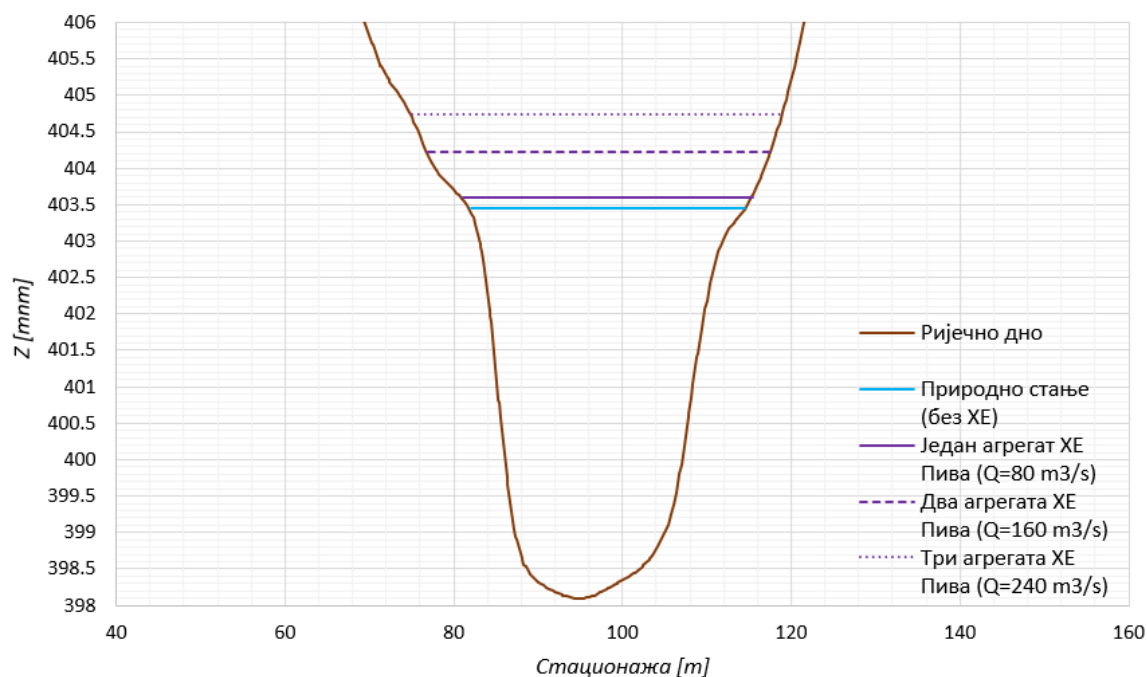
- рад једног агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 385,34 - 385,29 = 5 \text{ cm}$
- рад два агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 385,65 - 385,29 = 36 \text{ cm}$
- рад три агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 385,91 - 385,29 = 62 \text{ cm}$

ХЕ „Паунци”:

- рад једног агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 372,88 - 372,82 = 6 \text{ cm}$
- рад два агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 373,22 - 372,82 = 40 \text{ cm}$
- рад три агрегата ХЕ „Пива”: $\Delta h = 373,50 - 372,82 = 68 \text{ cm}$

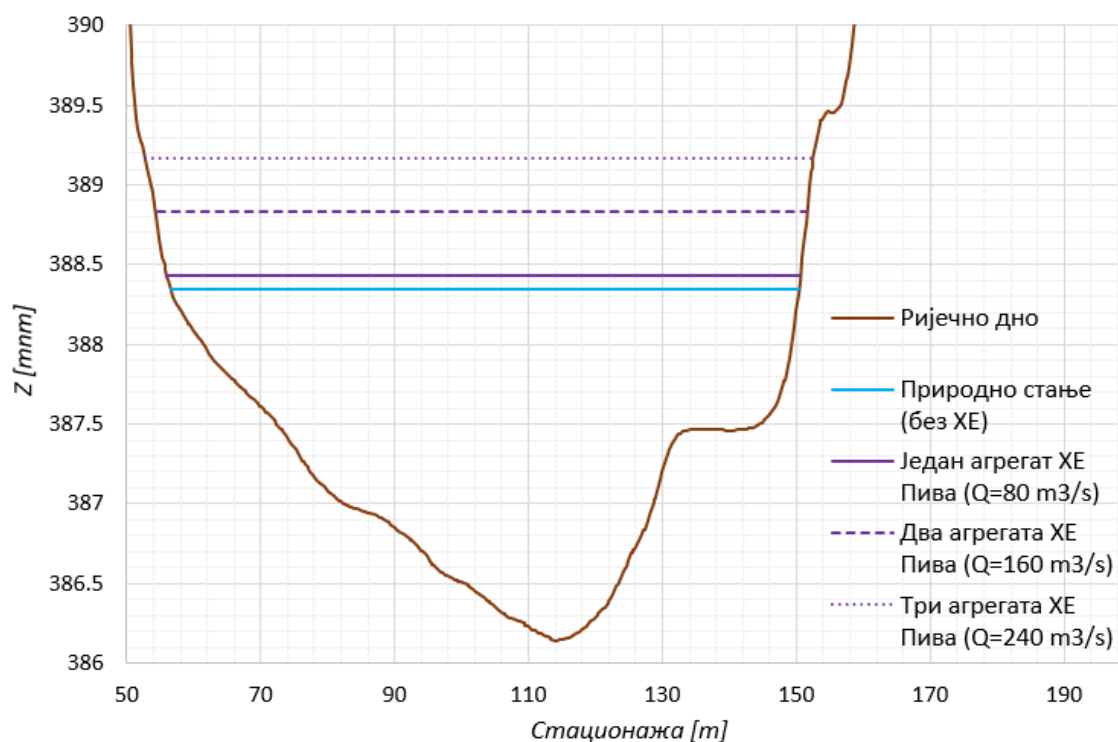
Очигледно је да се осциловање нивоа у условима средњих рачунских вода, поредећи природно стање са садашњим измијењеним стањем (са радом једног, два или три агрегата), креће од 5 – 128 cm, што су значајне осцилације, које су на низводнијим потезима нешто мање. У односу на мале воде осциловање у условима средњих вода је умањено, посебно на низводнијим потезима.

ПРОФИЛ: НИЗВОДНО ОД БРАНЕ БУК БИЈЕЛА



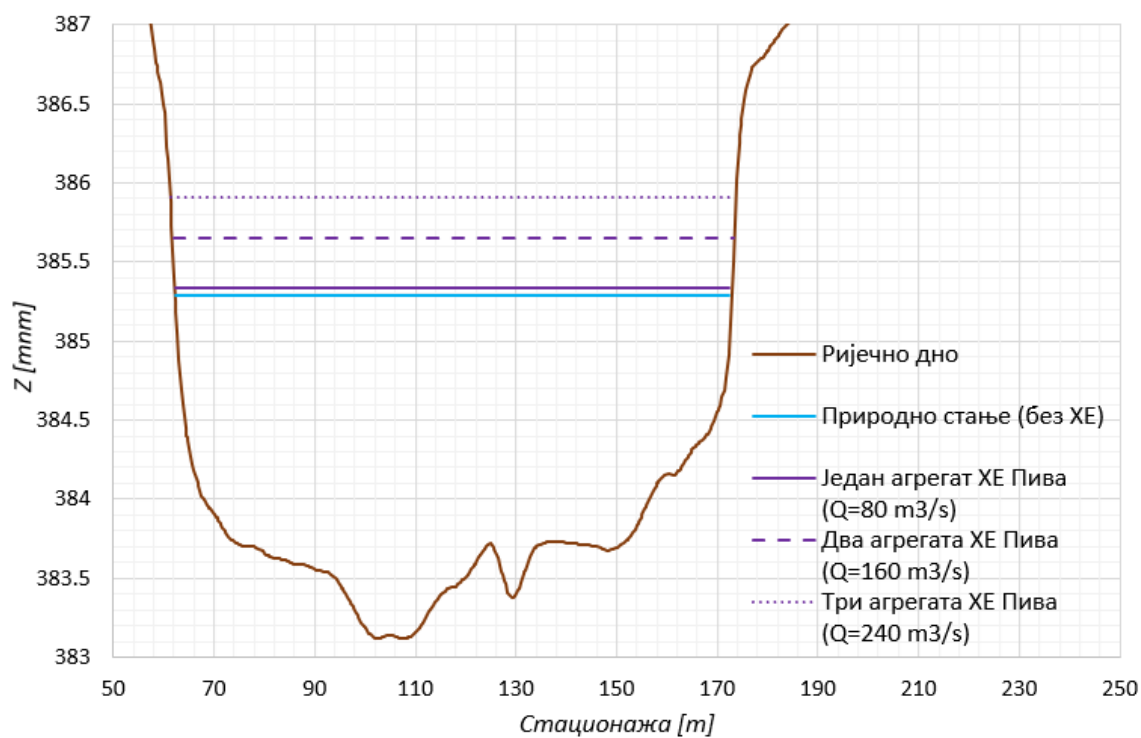
Слика 2.2.5.2.6. Графички приказ нивоа воде на профилу низводно од бране Бук Бијела за природно стање и са радом ХЕ „Пива” – резултати из хидродинамичког модела за средње рачунске воде

ПРОФИЛ: ХЕ ФОЧА



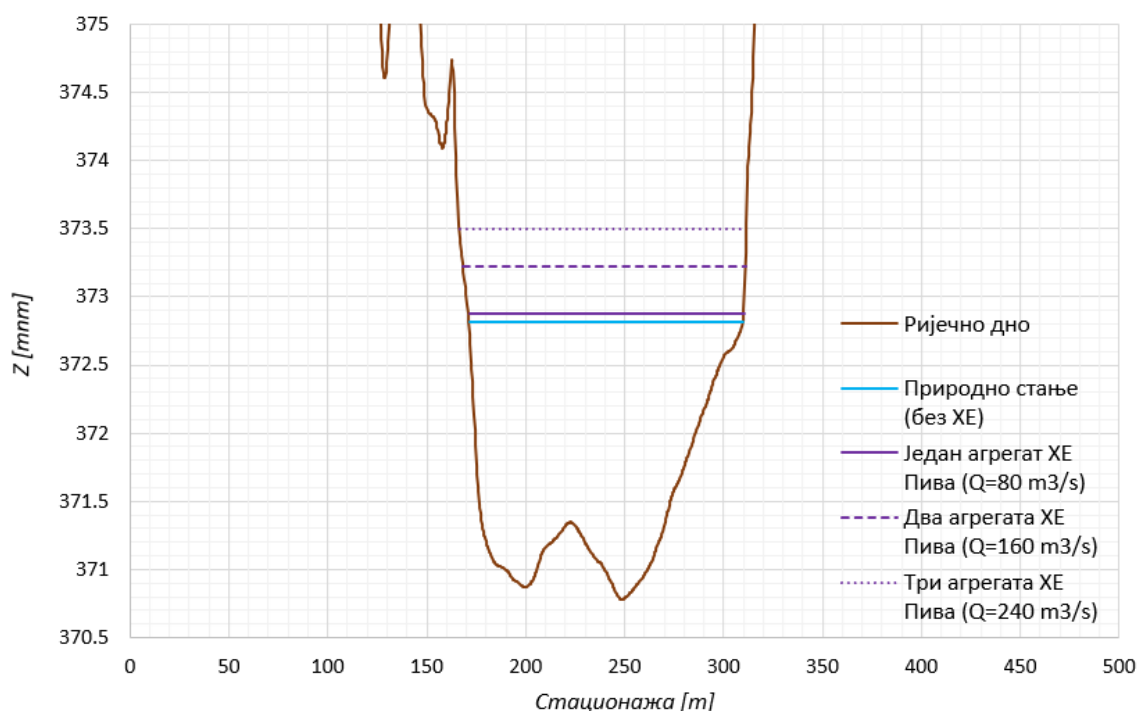
Слика 2.2.5.2.7. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ Фоча за природно стање и са радом ХЕ „Пива” – резултати из хидродинамичког модела за средње рачунске воде

ПРОФИЛ: ФОЧА УРБАНО



Слика 2.2.5.2.8. Графички приказ нивоа воде на профилу у градском подручју Фоче за природно стање и са радом ХЕ „Пива” – резултати из хидродинамичког модела за средње рачунске воде

ПРОФИЛ: ХЕ ПАУНЦИ



Слика 2.2.5.2.9. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ Паунци за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за средње рачунске воде

Велике рачунске воде

Треба напоменути да се у поставци хидродинамичког модела није рачунало значајно претпражњење - обарање воде у акумулацији Пива, већ корисно дејство акумулације без претпражњења, а добијени су нивои за велике рачунске воде повратних периода T20, T100 и T1000 година приказани у табели 2.2.5.2.3 и на сликама 2.2.5.2.10 – 2.2.5.2.13.

Табела 2.2.5.2.3. Вриједности нивоа у природном стању и са радом ХЕ „Пива“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ Фоча, Фоча урбано и ХЕ Паунци – средње воде

ПРОФИЛ / СЦЕНАРИО	НИВО (mnm)					
	Природно стање			Са утицајем ХЕ Пива		
	T20	T100	T1000	T20	T100	T1000
НИЗВОДНО ОД БРАНЕ БУК БИЈЕЛА (ст. 0+138,67 km)	410,03	411,57	413,97	408,82	410,33	412,83
ХЕ ФОЧА (ст. 9+861,49 km)	394,14	395,89	398,83	393,00	394,66	397,50
ФОЧА УРБАНО (ст. 12+508,59 km)	390,33	391,93	394,73	389,32	390,83	393,44
ХЕ ПАУНЦИ (ст. 19+855,85 km)	378,17	379,53	381,29	377,20	378,62	380,56

Евидентно је да разлика у нивоу за велике рачунске воде поредећи ниво у природном стању са нивоом са радом ХЕ „Пива“ за мјеродавне профиле износи:

Низводно од бране Бук Бијела:

- за повратни период T20 година: $\Delta h = 410,03 - 408,82 = 121 \text{ cm}$
- за повратни период T100 година: $\Delta h = 411,57 - 410,33 = 124 \text{ cm}$
- за повратни период T1000 година: $\Delta h = 413,97 - 412,83 = 114 \text{ cm}$

ХЕ „Фоча“:

- за повратни период T20 година: $\Delta h = 394,14 - 393,00 = 114 \text{ cm}$
- за повратни период T100 година: $\Delta h = 395,89 - 394,66 = 123 \text{ cm}$
- за повратни период T1000 година: $\Delta h = 398,83 - 397,50 = 133 \text{ cm}$

Урбано Фоча:

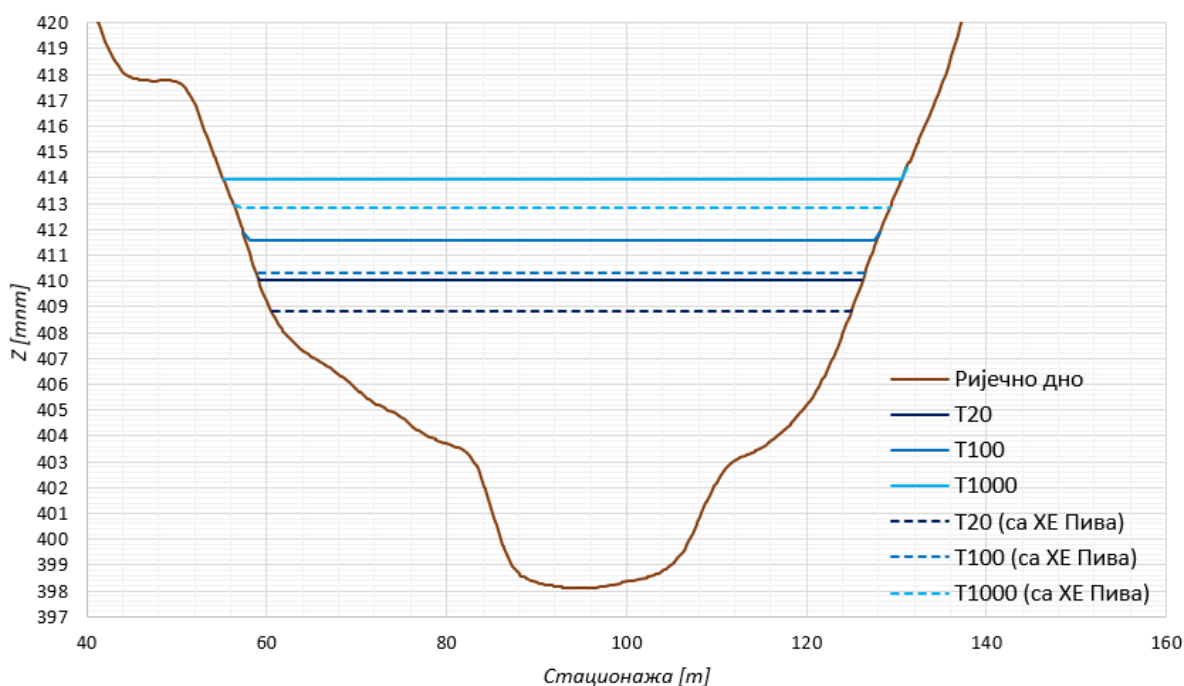
- за повратни период T20 година: $\Delta h = 390,33 - 389,32 = 101 \text{ cm}$
- за повратни период T100 година: $\Delta h = 391,93 - 390,83 = 110 \text{ cm}$
- за повратни период T1000 година: $\Delta h = 394,73 - 393,44 = 129 \text{ cm}$

ХЕ „Паунци“:

- за повратни период T20 година: $\Delta h = 378,17 - 377,20 = 97 \text{ cm}$
- за повратни период T100 година: $\Delta h = 379,53 - 378,62 = 91 \text{ cm}$
- за повратни период T1000 година: $\Delta h = 381,29 - 380,56 = 73 \text{ cm}$

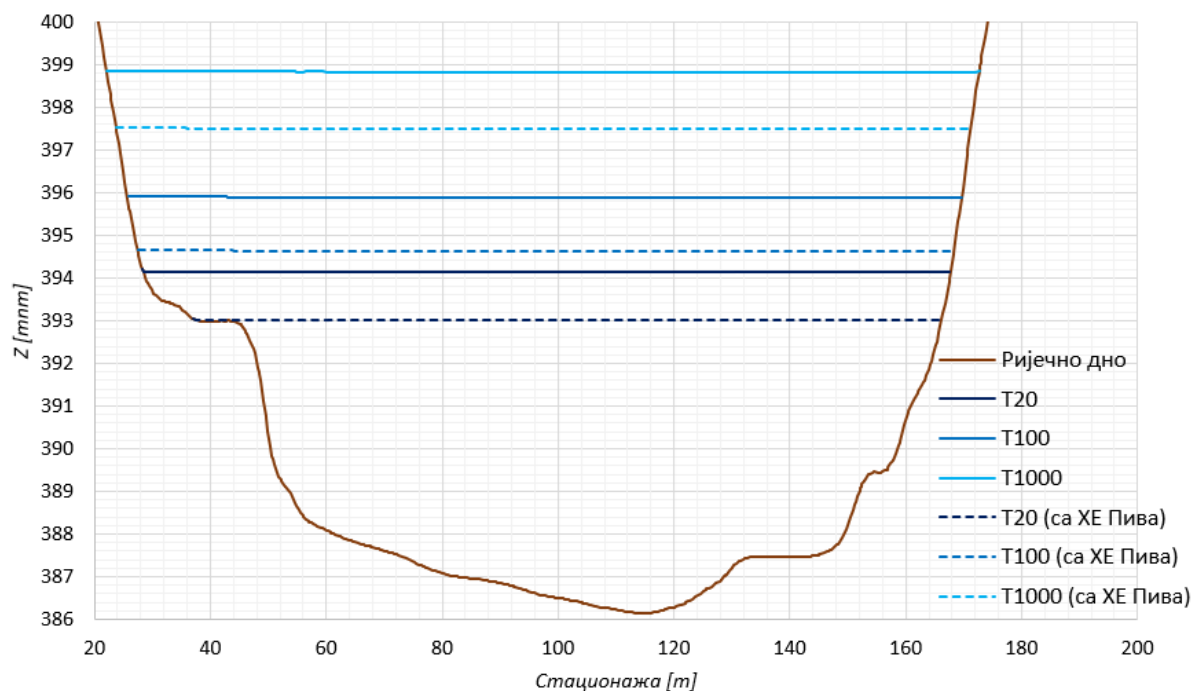
Очигледно је да се остварује позитиван ефекат умањења великих вода са радом ХЕ „Пива“, који са одговарајућим временским и запреминским претпразњењем може бити још знатно већи. Међутим, могуће је остварити и негативне утицаје низводно уколико дође до непотребне суперпозиције великих вода односно неконтролисаног отварања евакуационих органа на ХЕ „Пива“.

ПРОФИЛ: НИЗВОДНО ОД БРАНЕ БУК БИЈЕЛА



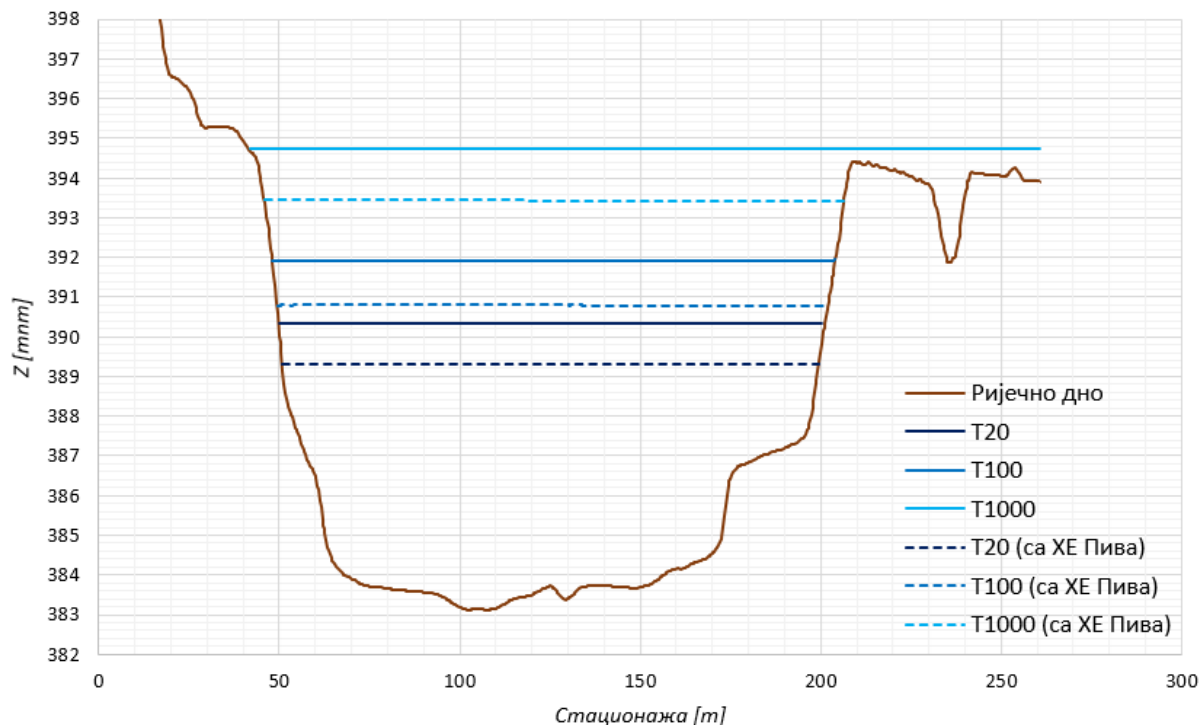
Слика 2.2.5.2.10. Графички приказ нивоа воде на профилу низводно од бране Бук Бијела за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за велике рачунске воде повратних периода T20, T100 и T1000

ПРОФИЛ: ХЕ ФОЧА



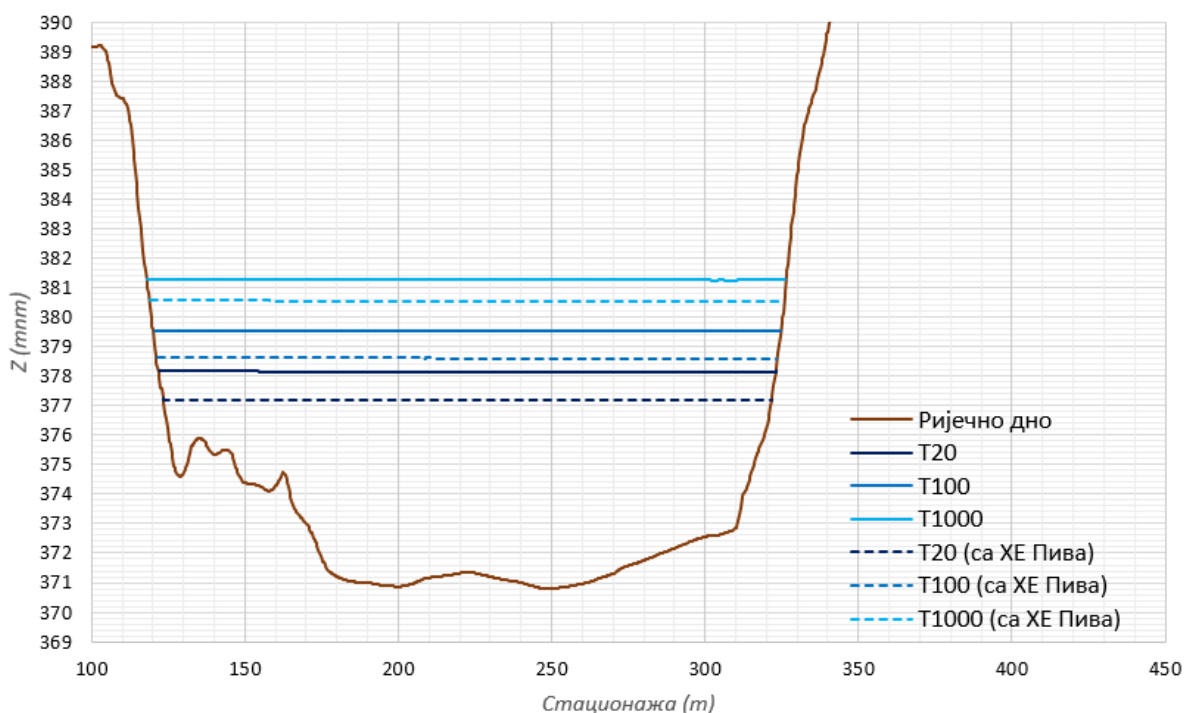
Слика 2.2.5.2.11. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ Фоча за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за велике рачунске воде повратних периода T20, T100 и T1000

ПРОФИЛ: ФОЧА УРБАНО



Слика 2.2.5.2.12. Графички приказ нивоа воде на профилу Фоча урбано за природно стање и са радом ХЕ „Пива“ – резултати из хидродинамичког модела за велике рачунске воде повратних периода T20, T100 и T1000

ПРОФИЛ: ХЕ ПАУНЦИ



Слика 2.2.5.2.13. Графички приказ нивоа воде на профилу потенцијалне ХЕ Паунци за природно стање и са радом ХЕ „Пива” – резултати из хидродинамичког модела за велике рачунске воде повратних периода T20, T100 и T1000

2.2.5.3 Квалитет ријечног седимента

Седименти су дефинисани као материјал одложен на ријечно дно, а који чине муљ и насlage. Седименти садрже органске и аноrganске материјале, једнако као и чврсте честице настале узводно процесом трошења из пијеска, шљунка, муља, блата и ситнозrnатог тла, а које су осјетљиве на транспорт водом низводно. Седименти у ријекама имају високу еколошку вриједност зато јер су саставни и покретни дио воденог екосистема који доприноси разноликости станишта и воденог екосистема. Седименти у воденим екосистемима такође имају важну улогу у циклусу хранљивих материја, а исто су тако одговорни за преношење хранљивих материја и загађивача. Загађен седимент може имати смртоносни утицај на бентичке организме, као и на остале који су животним подручјем везани за седимент.

Проучавајући седимент могу се добити подаци о загађењу истраживаног подручја у било којем тренутку или временском периоду. Хемијска анализа ријечног седимента може послужити као корисно средство одређивања хемијске равнотеже и посредног праћења квалитета водених екосистема. Површинске воде често су и најзагађенији чинилац животне средине из разлога што загађујуће материје из ваздуха и тла напослијетку заврше у воденом систему путем падавинског испирања стијена, чврстог отпада и отицања површинских вода. У воденим системима концентрација тешких метала у облику честица неколико је пута већа од оне у отопљеном облику. Због својег великог адсорпцијског капацитета, ситнозrnати седименти представљају главни медиј за тешке метале те садрже запис о промјенама у загађењу воденог стуба кроз одређени временски период. Тешки метали, акумулирани на овај начин, могу затим бити отпуштени у водени стуб као посљедица физичко-хемијских поремећаја, а седименти могу остати као извор загађујућих материја и након престанка директног испуштања метала. Висока загађеност водених екосистема тешким металима представља разлог за забринутост будући да исти нису биолошки разградиви те могу у условима адсорпције, флокулације и поновног таложења опет бити имобилизирани у ријечном седименту. Седименти су означени као важан

извор загађења природних еколошких система, с обзиром на постојаност многих отровних, органских и неорганских загађујућих материја, као и њихове могућности биоаккумуляције.

За анализу квалитета седимента на подручју непосредног утицаја ХЕ „Бук Бијела“, узимани су узорци седимента са дна ријеке Дрине узводно и низводно од будућег преградног профила ХЕ „Бук Бијела“. Током јуна и августа 2024. године, те у фебруару и априлу 2025. године, узети су узорци са двије локације (слика 2.2.5.3.1): Бастаси - узводно од преградног профила и Копилови - низводно од преградног профила бране (локалитети гдје се узимају узорци воде ријеке Дрине). Прегледна карта локалитета истраживања дата је у оквиру Прилога бр. 2.3.



Слика 2.2.5.3.1. Локалитети узорковања седимента ријеке Дрине, Бастаси и Копилови, јун 2024. година

Оцјена квалитета седимента извршена је према Уредби о граничним вриједностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени гласник Републике Србије, број: 50/2012), јер у Републици Српској (БиХ) не постоји уредба за оцјену квалитета седимента). Граничне вриједности за оцјену квалитета седимента нису прописане ни ЕУ регулативом већ је, Директивом о стандардима квалитета животне средине у области водне политике (Directive 2008/105/EC), прописано да би државе чланице ове стандарде требале утврдити на националном нивоу, умјесто да примјењују стандарде квалитета за воде. Стандарди квалитета се утврђују транспарентним поступком, који укључује обавјештавање Комисије и држава чланица, а како би се осигурао исти ниво заштите коју обезбјеђују прописани стандарди квалитета за воде.

Сходно стоме, а имајући у виду положај ријеке Дрине и самог Пројекта, било је логично да се за оцјену квалитета седимента користи један од Правилника или Уредби из земаља окружења које су у своју легислативу транспоновали смјернице из ЕУ регулативе или да се користи Правилник земаља из ЕУ. Коришћење наведене Уредбе из Републике Србије је одобрио Инвеститор Студије након обављених консултација са надлежним Министарством, пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске, по основу чега је добијено позитивно мишљење бр.12.07-337-343/25 од 29.08.2025. године за коришћење Уредбе из Србије.

Анализирани су сљедећи физичко-хемијски параметри који су нормирани Уредбом: садржај органске материје, садржај глине, калцијум, магнезијум, хром, олово, кадмијум, арсен, бакар, цинк, никл, натријум, калијум и фосфор.

Циљна вриједност, гранична вриједност и ремедијациона вриједност за оцјену статуса и тренда квалитета седимента дате су према Уредби о граничним вриједностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање. Граничне и ремедијационе вриједности за оцјену квалитета седимента, дате су као кориговане вриједности у односу на садржај органске материје и садржај глине према Уредби.

У испитиваним узорцима седимента у обје серије испитивања током 2024. године, концентрација тешких метала нижа је од граничних и ремедијационих вриједности које су прописане Уредбом, као и од циљане вриједности.

Табела 2.2.5.3.1. Резултати физичко-хемијских испитивања узорака седимента 2025. година

Параметри/ индикатори	Јединица	ФЕБРУАР 2025		АПРИЛ 2025		Прописане вриједности ¹
		Локација узорковања		Локација узорковања		
		Бастаси	Копилови	Бастаси	Копилови	
Влага	%	31,32	39,44	27,50	30,75	*
Садржај орг. материје	%	0,47	8,51	0,92	1,16	*
Садржај глине	%	1,13	1,51	<1,25	<1,25	*
Калцијум	%	8,09	4,92	6,94	4,24	*
Магнезијум	mg/kg	412,44	442,35	537,12	842,10	*
Хром	mg/kg	15,70	50,95	23,95	30,16	100/240/380
Олово	mg/kg	13,56	19,15	18,43	17,70	85/310/530
Кадмијум	mg/kg	<0,15	0,19	<0,15	<0,15	0,8/6,4/12
Арсен	mg/kg	5,02	6,70	6,35	8,28	29/42/55
Бакар	mg/kg	7,34	19,07	10,15	13,26	36/110/190
Цинк	mg/kg	51,45	75,50	51,31	63,62	140/430/720
Никл	mg/kg	12,51	12,47	12,96	13,84	35/44/210
Натријум	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	*
Калијум	mg/kg	517,07	803,30	728,40	924,12	*
Фосфор	mg/kg	251,10	274,60	343,20	310,20	*

¹ Циљна вриједност/ Максимално дозвољена концентрација/ Ремедијациона вриједност*Нису нормиране вриједности

Резиме проведених истраживања ријечног седимента

Седименти могу да буду важан извор загађења природних еколошких система, с обзиром на постојаност многих отровних, органских и неорганских загађујућих материја, као и њихове могућности биоаккумуляције.

За анализу квалитета седимента на подручју непосредног утицаја ХЕ „Бук Бијела“, узимани су узорци седимента са дна ријеке Дрине узводно и низводно од будућег преградног профила ХЕ „Бук Бијела“.

За потребе израде Студије, узорковање седимента је извршено у јуну и августу 2024. године, те у фебруару и априлу 2025. године. Узорци су узети на двије локације, Бастаси - узводно од преградног профила и Копилови - низводно од преградног профила бране (локалитети гдје се узимају узорци за испитивање квалитета вода ријеке Дрине).

У захвећеним узорцима седимента су анализирани сљедећи параметри: садржај органске материје, садржај глине, калцијум, магнезијум, хром, олово, кадмијум, арсен, бакар, цинк, никл, натријум, калијум и фосфор.

С обзиром на чињеницу да у Републици Српској није донесен пропис о квалитету ријечног седимента, оцјена квалитета седимента извршена је према Уредби о граничним вриједностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени гласник Републике Србије, број: 50/2012).

У свим испитиваним узорцима седимента концентрација тешких метала нижа је од граничних и ремедијационих вриједности које су прописане претходно наведеном Уредбом, као и од циљане вриједности.

2.2.6 НИВО, ПРАВЦИ КРЕТАЊА И КВАЛИТЕТ ПОДЗЕМНИХ ВОДА

2.2.6.1 Нивои подземних вода

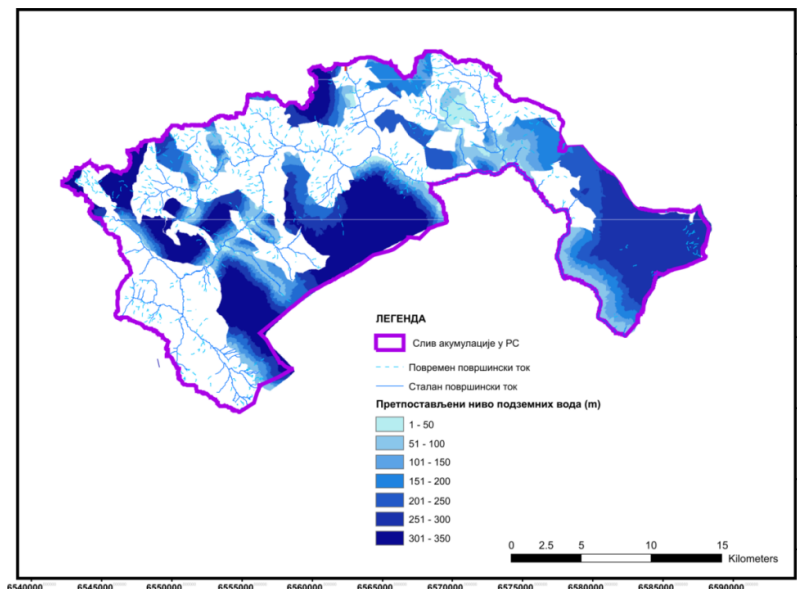
Обзиром да је у склопу слива акумулације до преградног профила на територији Републике Српске скоро искључиви тип издани карстно-пукотински, те да у хидрографском смислу (као локални, па и регионални ерозиони базиси) доминирају дубоко усјечена корита великих токова (Тара, Пива, Дрина, Сутјеска) нивои подземних вода налазе се доста дубоко.

О конкретним нивоима тешко је говорити усљед недостатка било каквих мјерних података (потпуно одсуство пијезометарске мреже у слива).

Ипак, јасно је да се нивои подземних вода, изузимајући зоне корита поменутих водотокова и зоне истицања мањих налазе доста дубоко, углавном на дубинама већим од 100 m, често и значајно дубље.

Једна таква процјена дата је у документу „Анализа рањивости групе тијела подземних вода Романија-Деветак, Тара-Ђехотина и Доња Дрина“ (Обрађивач: Криптос доо Милићи 2020., наручилац ЈУ „Воде Српске“ Бијељина) и приказана на слици 2.2.6.1.1.

НПВ у непосредној близини преградног профила (у оквиру међузрнског и углавном пукотинског типа издани) осцилује у току године у бушотинама на лијевој обали 2-8 m, а на десној 2-12 m.



Слика 2.2.6.1.1. Претпостављени нивои подземних вода у сливу акумулације ХЕ Бук Бијела на територији Републике Српске

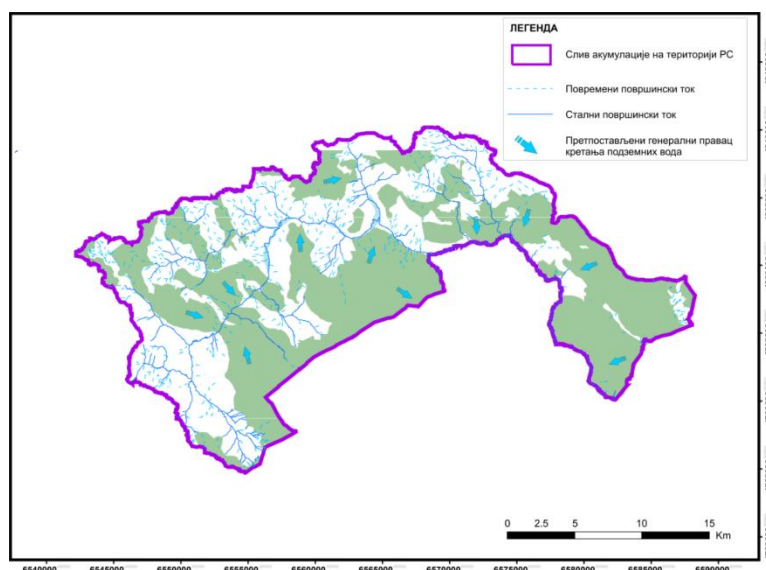
2.2.6.2 Правци кретања подземних вода

Циркулација подземних вода се одвија у различитим правцима, диктирано положајем дубоко усјечених корита већих ријечни токова. Због одсуства трасерских испитивања у карстним теренима анализираниог слива, базиране су претпоставке генералних праваца кретања подземних вода (слика 2.2.6.2.1).

У подручју слива акумулације који припада директном сливу Дрине до преградног профил, те сливу Таре, подземне воде се доминантно крећу према коритима наведена два водотока (генерални претпостављени правац СИ-ЈЗ и С-Ј).

У сливу Сутјеске ови правци су углавном ЈИ-СЗ и Ј-С, диктирано правцем течења наведеног водотока, као локалног ерозионог базиса.

У зони претпостављеног прекограничног тока према сливу Пивског језера у Црног Гори претпостављени правац течења подземних воде СЗ-ЈИ.



Слика 2.2.6.2.1. Претпостављени генерални правци кретања подземних вода у сливу акумулације ХЕ „Бук Бијела” на територији Републике Српске

2.2.6.3 Квалитет подземних вода

Физичко-хемијска својства подземних вода

Обзиром да у сливу нема каптираних врела са доступним подацима осматрања квалитативних карактеристика, даје се преглед квалитета воде Лучких врела чији слив граничи са сливом акумулације на територији Републике Српске и аналогне је геолошке грађе са карстним теренима слива.

Подаци су преузети из документа Елаборат о квалитету и резервама изворишта Лучка врела и Чесме (Георесурси, 2023). Параметри као што су температура ваздуха, температура воде, електропроводљивост и pH вриједност мјерени су директно на терену, док су компоненте хидрохемијског састава анализиране у лабораторији.

Према подацима хидрохемијских испитивања воде Лучких врела припадају хидрокарбонатно-калцијском типу. Воде без боје, мириса и укуса (табела 2.2.6.3.1). Концентрација водоникових јона (pH) је у границама 7,98-8,35 што указује на неутралне воде. Испарни остатак (105 °C) износи од 194 до 231 mg/L. Из наредне табеле закључује се да су сви параметри физичко-хемијских карактеристика подземних вода Лучког врела, у вријеме узорковања били у дозвољеним границама, када је у питању квалитет воде за пиће (према тада важећем Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће, Службени гласник РС 40/03).

У наставку се даје преглед резултата физичко-хемијских анализа Лучких врела за период мај 2022 – мај 2023.

Табела 2.2.6.3.1 Преглед резултата физичко-хемијских анализа Лучких врела за период мај 2022 – мај 2023.

Датум	Боја	Мирис	Укус	Мут- ноћа	pH	Ес	PM index	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Fe
	-	-	-	NTU	-	°S/cm		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
4.5.2022.	без	без	без	1.00	7.77	295	1.73	0.05	<0.03	0.19	3.55	<50
17.6.2022.	без	без	без	0.78	8.11	281	1.09	0.04	<0.03	0.15	3.55	<50

Датум	Боја	Мирис	Укус	Мут- ноћа	pH	Ес	PM index	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Fe
	-	-	-	NTU	-	mgS/cm		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
29.7.2022.	без	без	без	0.31	8.14	314	2.11	<0.03	<0.03	0.21	4.61	154
12.8.2022.	без	без	без	1.00	7.99	319	2.24	<0.03	<0.03	0.09	3.90	<50
13.9.2022.	без	без	без	4.24	7.93	295	1.46	0.06	<0.03	0.22	4.40	<50
11.10.2022	без	без	без	0.75	7.99	307	2.43	<0.03	<0.03	0.10	4.44	<50
28.11.2022	без	без	без	5.00	7.85	297	3.68	0.14	<0.03	0.17	4.04	123
23.12.2022	без	без	без	0.96	7.64	301	1.31	<0.03	<0.03	0.12	4.25	64
31.1.2023.	без	без	без	1.72	7.77	317	2.05	0.04	<0.03	0.16	5.32	<50
28.2.2023.	без	без	без	8.11	7.54	300	3.52	0.13	<0.03	0.11	3.40	<50
16.3.2023.	без	без	без	19.11	7.96	239	4.13	0.21	<0.03	0.09	5.07	200
13.4.2023.	без	без	без	0.84	8.04	295	1.41	0.05	<0.03	0.11	4.04	<50
31.5.2023.	без	без	без	0.71	8.14	291	1.76	0.04	<0.03	0.12	3.55	<50

Из анализа урађених током периода од годину дана, који је претходио изради овог елабората, јасно је да у погледу физичко-хемијских карактеристика повишена мутноћа воде (изнад 1 NTU) представља учестао проблем. У периоду топљења снијега и након јачин падавина јављају се вриједности мутноће далеко изнад вриједности прописаних правилником. Као илустрација овог проблема наводи се анализа урађена 16.6.2023. године, након вишедневних интензивних киша, када је мутноћа достигла 30.85 NTU, као и резултат ванредног прегледа из фебруара 2023. године (17.2.2023.) са измјереном мутноћом од чак 53 NTU.

Узроцима оваквих вриједности посвећена је посебну пажњу током 2023. и 2024. године па је одговарајућим забранама и антиерозионим мјерама у сливу овај параметар доведен за законски дефинисан ниво. Јасно је да за очување квалитета подземних вода у карстним теренима у оквиру зона санитарне заштите потребно стриктно провођење заштитних мјера, а да су дуготрајна замућења најчешће посљедица антропогених активности.

Микробиолошка својства подземних вода

На основу бактериолошких испитивања која су вршена на Лучким врелим у периоду 2022-2023. може се закључити да сирови узорци захваћене воде повремено не одговарају квалитету воде за пиће у сировом стању (Службени гласник РС 40/03). Увидом у анализе Водовода из Фоче јасно је да се након хлорисања вода се доводи на микробиолошки захтијевани ниво.

Закључак по основу квалитета воде Лучних врела

На основу лабораторијских истраживања квалитета воде са изворишта Лучка врела закључује се следеће:

- Вода карстне издани у хемијском погледу доброг је квалитета.
- Анализирани физички параметри су у дозвољеним границама за случај примјене адекватних заштитних мјера у сливу, прије свега спрјечавања ерозије.
- Када је у питању микробиолошки састав воде повремено долази до одступања у сировим узорцима на оба извора, али је након третирања хлором вода у мрежи редовно у исправном бактериолошком стању.

2.2.7 БОНИТЕТ И НАМЈЕНА КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА И САДРЖАЈ ШТЕТНИХ И ОТПАДНИХ ЈЕДИЊЕЊА У ЗЕМЉИШТУ

У оквиру тачке 2.1.4.1 дате су педолошке карактеристике земљишта (табеле 2.1.4.1.1 и 2.1.4.1.2) и прегледне карте (слике 2.1.4.1.1 и 2.1.4.1.2) за шири обухват - подручје слива ријеке Дрине у Републици Српској од границе са Црном Гором до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“.

2.2.7.1 Типови и бонитетне категорије земљишта ужег пројектног подручја

Типови земљишта. Анализирано подручје је хетерогено у педолошком погледу и заступљена су различита силикатна и кречњачко-доломитна земљишта (слика 2.2.7.1.1 и табеле 2.2.7.1.1 за коту обухвата КНУ и 2.2.7.1.2 за коту обухвата 500 mnm).

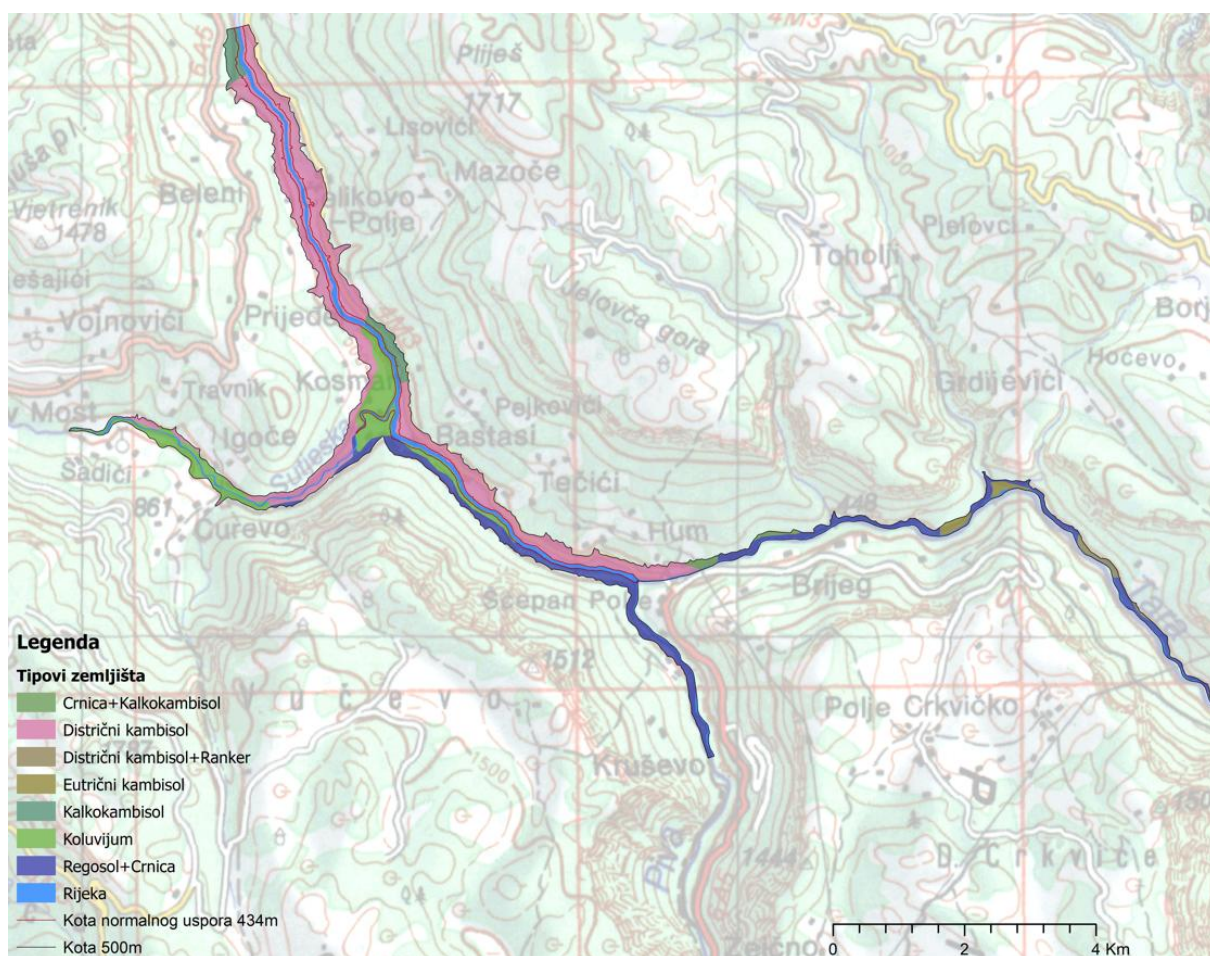
На анализираном подручју (кота обухвата КНУ=434 mnm) доминантан је дистрични камбисол, односно кисело смеђе земљиште које самостално покрива 40,81 ha односно 34,32%. Од осталих типова земљишта у значајнијој површини присутни су колувијум 10,46 ha, односно на 8,80%, калкокамбисол на 5,49% површине анализираног подручја, те регосол+црница на 2,11% анализираног подручја.

Табела 2.2.7.1.1. Приказ типова земљишта за коту обухвата КНУ = 434 mnm

Тип земљишта	Површина [km ²]	Површина [%]
Дистрични камбисол	0,4081	34,32
Калкокамбисол	0,0652	5,49
Колувијум	0,1046	8,80
Регосол+Црница	0,0251	2,11
Ријека	0,5860	49,28
Укупно	1,1891	100,00

Табела 2.2.7.1.2. Приказ типова земљишта за коту обухвата 500 mnm

Тип земљишта	Површина [km ²]	Површина [%]
Црница+Калкокамбисол	0,0901	1,11
Дистрични камбисол	3,7118	45,59
Дистрични камбисол+Ранкер	0,0836	1,03
Еутрични камбисол	0,1289	1,58
Калкокамбисол	0,3623	4,45
Колувијум	1,2150	14,92
Регосол+Црница	1,6162	19,85
Ријека	0,9343	11,47
Укупно	8,1422	100,00

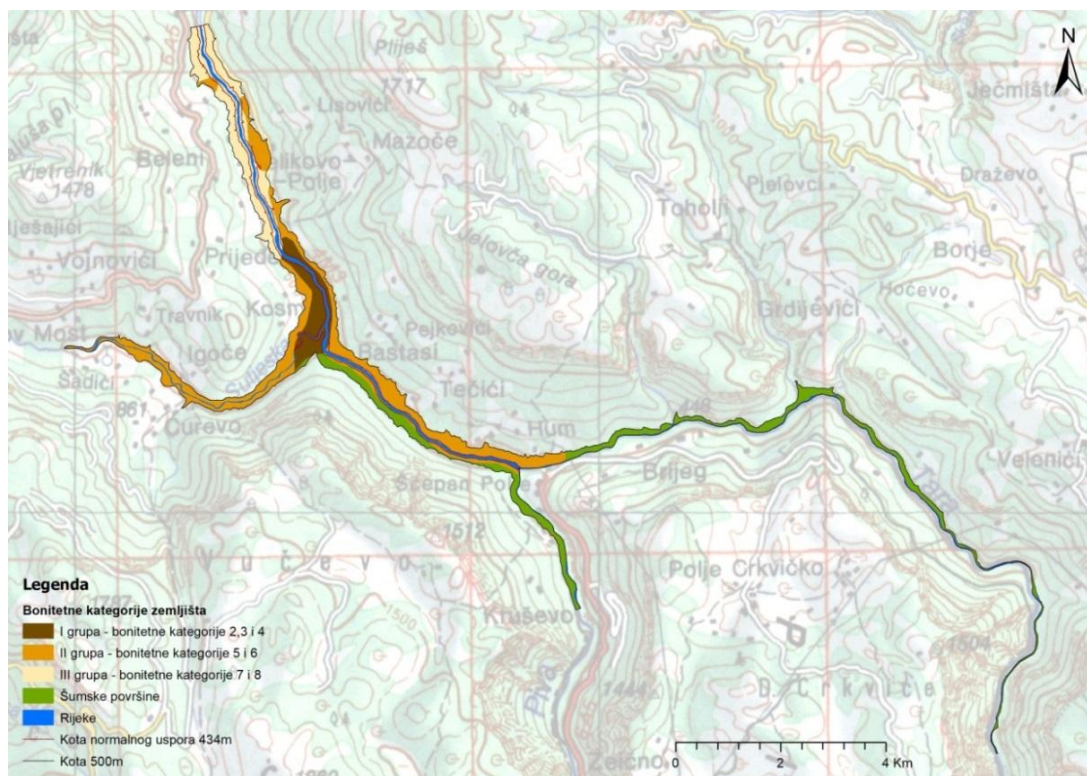


Слика 2.2.7.1.1. Прегледна карта типова земљишта за коте обухвата 434 и 500 mnm (обрада 2025. година)

Поред наведеног, на анализираном подручју (кота обухвата КНУ=500 mnm) евидентна је заступљеност дистричног камбисола на 45,59% површине, колувијума на 14,92%, регосола + црнице на 19,85%, те мања заступљеност калкокамбисола, еутричног камбисола и дистричног камбисола +ранкер.

Бонитетне категорије земљишта. Познавање бонитетних категорија земљишта и сазнање о њиховом учешћу омогућава боље планирање коришћења и заштите земљишта, како са аспекта очувања највриједнијих бонитетних категорија земљишта, тако и рационалног коришћења земљишта. Бонитетне категорије земљишта добијене су на бази података Основне педолошке карте БиХ 1:50.000, појединачних педолошких истраживња на територији Републике Српске, а презентоване су на Карти употребне вриједности земљишта Републике Српске (Просторни план Републике Српске – графички прилози – пољопривредно земљишта – 7.3. употребна вриједност земљишта). На наведеној Карти груписане су бонитетне категорије земљишта Републике Српске, и оне су узете као основ за приказивање бонитетних категорија земљишта ужег пројектног подручја (кота обухвата КНУ=434 mnm и кота обухвата КНУ=500 mnm).

Карта бонитетних категорија земљишта (слика 2.2.7.1.2 и табеле 2.2.7.1.3 и 2.2.7.1.4) обухвата 3 групе бонитета земљишта: у првој су групи дате бонитетне категорије II, III и IV, најповољније за пољопривредну производњу (али и за остале намјене), у другој групи су дате бонитетне категорије V и VI, знатно мање повољности за пољопривреду, док су у трећој групи дате бонитетне категорије VII и VIII, које имају веома малу повољност за пољопривреду, али већу повољност за остале намјене. Остале површине исказане на карти су под шумским покривачем или предстваљају површине ријечних токова.



Слика 2.2.7.1.2. Бонитетне категорије земљишта ужег пројектног подручја (за коте обухвата КНУ=434 и 500 mnm (обрада 2025. година)

Табела 2.2.7.1.3. Бонитетне категорије земљишта ужег пројектног подручја за обухват КНУ=434 mnm

Бонитетне категорије	Површина [km ²]	Површина [%]
I група - бонитетне категорије 2,3 и 4	0,12	9,79
II група - бонитетне категорије 5 и 6	0,13	10,96
III група - бонитетне категорије 7 и 8	0,35	29,38
Шумске површине	0,01	0,58
Ријеке	0,59	49,28
Укупно	1,19	100,00

Табела 2.2.7.1.4. Бонитетне категорије земљишта ужег пројектног подручја за обухват КНУ=500 mnm

Бонитетне категорије	Површина [km ²]	Површина [%]
I група - бонитетне категорије 2,3 и 4	0,86	10,57
II група - бонитетне категорије 5 и 6	3,12	38,35
III група - бонитетне категорије 7 и 8	1,47	18,02
Шумске површине	1,76	21,58
Ријеке	0,93	11,48
Укупно	8,14	100,00

Анализом наведене картографске подлоге, Карте бонитетних категорија земљишта Републике Српске 1:200.000, издвојене су бонитетне категорије за уже пројектно подручје (кота обухвата КНУ=434 mnm и кота обухвата КНУ=500 mnm). Дакле, на ужем пројектном подручју и то у оквирима оба обухвата (КНУ=434 и КНУ=500 mnm) евидентана је мала заступљеност прве групе бонитетних категорија земљишта (2, 3. и 4. бонитетне категорије земљишта), док код оба обухвата већу заступљеност имају друга и трећа група, односно 5, 6, 7. и 8. бонитетна категорија земљишта.

Намјена коришћења земљишта ужег пројектног подручја у наведеним обухватима узводно од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ представљена на бази података Corine Land Cover (CLC) (Coopernicus, 2018) и приказана на слици 2.2.7.1.2 и табелама 2.2.7.1.5 (за КНУ=434 mnm) и 2.2.7.1.6 (за коту екпропријације 500 mnm). Текстуално су дата поређења за наведене коте.

Приказани подаци показују да од укупне површине подручја, шумска вегетација заузима највише површине: 55,26 и 542,97 ha, односно 46,48 и 66,69%, ниско растиње 0,54 и 88,36 ha, односно 0,46 и 10,85%, травнате површине, ливаде и пашњаци 1,44 и 42,13 ha, односно 1,21 и 5,17%, а голе или површине углавном без вегетације 1,34 и 13,24 ha, односно 1,13 и 1,63% од укупне површине анализираних обухвата.

Главна ријечна корита обухватају 58,60 ha, односно 49,28% и 93,43 ha, односно 11,47 % од укупне површине обухвата.

Туристичке, спортско-рекреативне површине и објекти за КНУ заузимају 1,72 ha или 1,44% од укупне површине, а за коту екпропријације 27,66 ha или 3,40% од укупне анализираних површине. Овај дио коришћења земљишта детаљно је обрађен, као и утицаји након формирања акумулације.

У коти обухвата екпропријације налазе се куће и окућнице са 0,35 ha или 0,04% и воћњаци са 6,08 ha или 0,75% од укупне разматране површине.

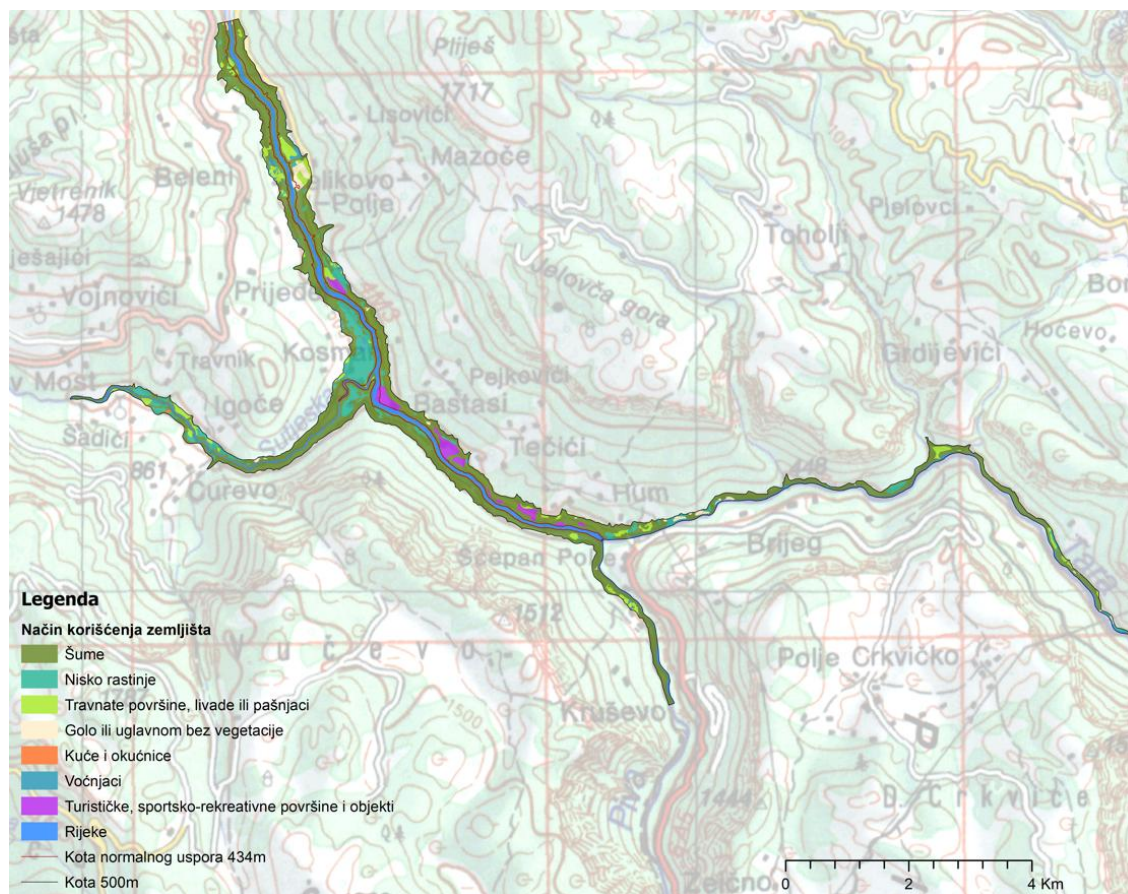
Поред наведених површина, потребно је напоменути да су до спортско-рекреативних површина, од магистралног пута изграђени приступни путеви, који су у зависности од локалитета потребних дужина и осталих техничких карактеристика.

Табела 2.2.7.1.5. Приказ површина под различитим начином коришћења земљишта (CLC, 2018), за коту обухвата КНУ= 434 mnm

Начин коришћења земљишта	Површина [km ²]	Површина [%]
Шуме	0,5526	46,48
Ниско растиње	0,0054	0,46
Травнате површине, ливаде или пашњаци	0,0144	1,21
Голо или углавном без вегетације	0,0134	1,13
Туристичке, спортско-рекреативне површине и објекти	0,0172	1,44
Ријеке – главно корито Дрина и ушће Сутјеске	0,5860	49,28
Укупно	1,189	100,00

Табела 2.2.7.1.6. Приказ површина под различитим начином коришћења земљишта (CLC, 2018), за коту обухвата 500 mnm

Начин коришћења земљишта	Површина [km ²]	Површина [%]
Шуме	5,4297	66,69
Ниско растиње	0,8836	10,85
Травнате површине, ливаде или пашњаци	0,4213	5,17
Голо или углавном без вегетације	0,1324	1,63
Куће и окућнице	0,0035	0,04
Воћњаци	0,0608	0,75
Туристичке, спортско-рекреативне површине и објекти	0,2766	3,40
Ријеке – главно корито Дрина и ушће Сутјеске (укључује Тару и Пиву и БиХ и Црној Гори)	0,9343	11,47
Укупно	8,1422	100,00



Слика 2.2.7.1.2. Начин коришћења земљишта (CLC, 2018) за коте обухвата КНУ=434 и 500 mnm (обрада 2025. година)

2.2.7.2 Садржај штетних и отпадних једињења у земљишту

Садржај штетних и отпадних једињења у земљишту које се налази у широкој ријечној долини, одређен је на основу проведених истраживања односно узорковања квалитета земљишта које је обављено 05.06.2024. године на локалитетима Бастаси (узводно од преградног профила) и Копилови (низводно) од преградног профила (табела и слика 2.2.7.1.1, Прилог бр. 2.3) и то за:

- непоремећено стање - 2 узорка
- поремећено стање – 2 узорка.

Узорци су узети на 4 (четири) мјерна места са различитих дубина. Основни подаци о узорцима су наведени у табели 2.2.7.1.1.

Табела 2.2.7.1.1. Локалитети узорковања и основни подаци о узорцима земљишта

Р.бр.	Ознака узорка	Дубина (m)	Врста узорка	Координате места узорковања
1.	БАСТАСИ 0-0.30 cm	0-0.30	Земљиште	N 43°22'16.27" E 18°47'41.65"
2.	БАСТАСИ 0.30-0.60 cm	0.30-0.60	Земљиште	
3.	КОПИЛОВИ 0-0.30 cm	0-0.30	Земљиште	N 43°26'19.05" E 18°45'36.60"
4.	КОПИЛОВИ 0.30- 0.60 cm	0.30-0.60	Земљиште	



Слика 2.2.7.1.1. Узорци земљишта са локација Бастаси и Копилови (слике лијево – непоремећено и слике десно поремећено стање), јун 2024. година

Граничне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту, дате су као кориговане вриједности у односу на садржај органске материје и/или садржај глине према Правилнику о граничним вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Сл. гласник Републике Српске бр. 82/2021).

Резултати испитивања показују да је већина параметара дефинисаних техничком спецификацијом у границама прописаних граничних вриједности, а сви параметри су у границама ремедијационих вриједности. Због тога се наводе само резултати испитивања на локалитетима Бастаси и Копилови за непоремећене узорке (истраживања обављена у јуну 2024. године) – табеле 2.2.7.1.2-2.2.7.1.5.

Табела 2.2.7.1.2. Резултати физичко-хемијских испитивања земљишта – непоремећено стање, “БАСТАСИ”: 0-0.30 cm”, l.b. 2766

Параметар	Метода	Мјерна јединица	Резултат испитивања	Гранична вриједност	Ремедијациона вриједност
Влага	SRPS EN 12880:2007	%	7.28		
pH	EPA M 9045 D:2004		7.22		
Садржај органске материје	VM 106	%	1.98		
Садржај глине	VM 104	%	7.49		
Хром (Cr)	VM 092	mg/kg	37.60	100	380
Никл (Ni)	VM 092	mg/kg	32.09	35	210
Олово (Pb)	VM 092	mg/kg	17.39	85	530
Бакар (Cu)	VM 092	mg/kg	9.16	36	190
Цинк (Zn)	VM 092	mg/kg	61.47	140	720
Кадмијум (Cd)	VM 092	mg/kg	<0.15	0,8	12
Жива (Hg)	VM 092	mg/kg	<0.15	0,3	10
Арсен (As)	VM 092	mg/kg	6.65	29	55
Баријум (Ba)	VM 092	mg/kg	30	160	625
Кобалт (Co)	VM 092	mg/kg	7.53	9	240
Молибден (Mo)	VM 092	mg/kg	0.57	3	200
Антимон (Sb)	VM 092	mg/kg	<0.5	3	15
Садржај угљоводоника (C ₆ -C ₁₀)	VM 107-1	mg/kg	<0.1		
Минерална уља (C ₁₀ -C ₄₀)	VM 056	mg/kg	1.29		
Ук.нафтни угљоводоници (фрак. C ₆ -C ₄₀)	Раунски (C ₆ -C ₁₀ +C ₁₀ -C ₄₀) *	mg/kg	1.29	9.90	990
Губитак жарењем	SRPS EN 12879:2007	%	3.72		

Табела 2.2.7.1.3. Резултати физичко-хемијских испитивања земљишта – непоремећено стање, “БАСТАСИ”: 0.30-0.60 cm”, l.b. 2767

Параметар	Метода	Мјерна јединица	Резултат испитивања	Гранична вриједност	Ремедијациона вриједност
Влага	SRPS EN 12880:2007	%	12.16		
pH	EPA M 9045 D:2004		7.85		
Садржај органске материје	VM 106	%	3.43		
Садржај глине	VM 104	%	7.48		
Хром (Cr)	VM 092	mg/kg	41.78	100	380
Никл (Ni)	VM 092	mg/kg	36.56	35	210
Олово (Pb)	VM 092	mg/kg	23.38	85	530
Бакар (Cu)	VM 092	mg/kg	11.32	36	190
Цинк (Zn)	VM 092	mg/kg	81.23	140	720
Кадмијум (Cd)	VM 092	mg/kg	<0.15	0,8	12
Жива (Hg)	VM 092	mg/kg	<0.15	0,3	10
Арсен (As)	VM 092	mg/kg	7.52	29	55
Баријум (Ba)	VM 092	mg/kg	31.82	160	625
Кобалт (Co)	VM 092	mg/kg	8.45	9	240
Молибден (Mo)	VM 092	mg/kg	0.59	3	200
Антимон (Sb)	VM 092	mg/kg	<0.5	3	15
Садржај угљоводоника (C ₆ -C ₁₀)	VM 107-1	mg/kg	<0.1		
Минерална уља (C ₁₀ -C ₄₀)	VM 056	mg/kg	0.60		
Укупни нафтни угљоводоници (фракције C ₆ -C ₄₀)	Рачунски (C ₆ -C ₁₀ +C ₁₀ -C ₄₀) *	mg/kg	0.60	17.15	1715
Губитак жарењем	SRPS EN 12879:2007	%	6.79		

Табела 2.2.7.1.4. Резултати физичко-хемијских испитивања земљишта – непоремећено стање, “КОЛИЛОВИ”: 0-0.30 cm”, l.b. 2770

Параметар	Метода	Мјерна јединица	Резултат испитивања	Гранична вриједност	Ремедијациона вриједност
Влага	SRPS EN 12880:2007	%	29.10		
pH	EPA M 9045 D:2004		8.09		
Садржај органске материје	VM 106	%	2.72		
Садржај глине	VM 104	%	9.98		
Хром (Cr)	VM 092	mg/kg	55.60	100	380
Никл (Ni)	VM 092	mg/kg	62.08	35	210
Олово (Pb)	VM 092	mg/kg	26.69	85	530
Бакар (Cu)	VM 092	mg/kg	14.34	36	190
Цинк (Zn)	VM 092	mg/kg	113.97	140	720
Кадмијум (Cd)	VM 092	mg/kg	<0.15	0,8	12
Жива (Hg)	VM 092	mg/kg	0.15	0,3	10
Арсен (As)	VM 092	mg/kg	6.14	29	55
Баријум (Ba)	VM 092	mg/kg	32.57	160	625
Кобалт (Co)	VM 092	mg/kg	11.58	9	240
Молибден (Mo)	VM 092	mg/kg	0.57	3	200
Антимон (Sb)	VM 092	mg/kg	<0.5	3	15
Садржај угљоводоника (C ₆ -C ₁₀)	VM 107-1	mg/kg	<0.1		
Минерална уља (C ₁₀ -C ₄₀)	VM 056	mg/kg	1.78		
Укупни нафтни угљоводоници (фракције C ₆ -C ₄₀)	Рачунски (C ₆ -C ₁₀ +C ₁₀ -C ₄₀) *	mg/kg	1.78	13.60	1360
Губитак жарењем	SRPS EN 12879:2007	%	2.66		

Табела 2.2.7.1.5. Резултати физичко-хемијских испитивања у земљишта – непоремећено стање, “КОПИЛОВИ”: 0.30-0.60 cm”, l.b. 2771

Параметар	Метода	Мјерна јединица	Резултат испитивања	Гранична вриједност	Ремедијациона вриједност
Влага	SRPS EN 12880:2007	%	31.75		
pH	EPA M 9045 D:2004		7.6		
Садржај органске материје	VM 106	%	4.16		
Садржај глине	VM 104	%	12.53		
Хром (Cr)	VM 092	mg/kg	42.24	100	380
Никл (Ni)	VM 092	mg/kg	47.59	35	210
Олово (Pb)	VM 092	mg/kg	18.96	85	530
Бакар (Cu)	VM 092	mg/kg	11.93	36	190
Цинк (Zn)	VM 092	mg/kg	106.53	140	720
Кадмијум (Cd)	VM 092	mg/kg	<0.15	0,8	12
Жива (Hg)	VM 092	mg/kg	0.19	0,3	10
Арсен (As)	VM 092	mg/kg	6.37	29	55
Баријум (Ba)	VM 092	mg/kg	29.74	160	625
Кобалт (Co)	VM 092	mg/kg	9.47	9	240
Молибден (Mo)	VM 092	mg/kg	0.62	3	200
Антимон (Sb)	VM 092	mg/kg	<0.5	3	15
Садржај угљоводоника (C ₆ -C ₁₀)	VM 107-1	mg/kg	<0.1		
Минерална уља (C ₁₀ -C ₄₀)	VM 056	mg/kg	1.43		
Укупни нафтни угљоводоници (фракције C ₆ -C ₄₀)	Рачунски (C ₆ -C ₁₀ +C ₁₀ -C ₄₀) *	mg/kg	1.43	20.80	2080
Губитак жарењем	SRPS EN 12879:2007	%	2.78		

Даје се резиме са закључцима спроведених истраживања квалитета земљишта за два локалитета:

- поремећено стање:
 - У испитиваном узорку земљишта за локалитете Бастаси и Копилови концентрација хрома, олова, бакра, цинка, кадмијума, живе, арсена, баријума, молибдена и антимона нижа је од граничних и ремедијационих вриједности.
 - Концентрација никла и кобалта је нешто изнад граничних, али испод ремедијационих вриједности.
- непоремећено стање:
 - У испитиваном узорку земљишта за локалитете Бастаси и Копилови концентрација хрома, олова, бакра, кадмијума, живе, арсена, баријума, молибдена и антимона нижа је од граничних и ремедијационих вриједности.
 - Концентрација никла, цинка, кобалта је изнад граничних, али испод ремедијационих вриједности.

На основу проведених истраживања може се констатовати да је квалитет земљишта у широкој ријечној долини ријеке Дрине, односно да су концентрације опасних једињења на локалитетима Бастаси и Копилови углавном у границама граничних и ремедијационих вриједности прописаних наведеним Правилником. Изузетак су концентрације никла и кобалта за непоремећене узорке и никла, цинка и кобалта за поремећене узорке који су изнад граничних, али испод ремедијационих прописаних вриједности.

Главни извор метала у земљишту су примарне стијене, гдје се налазе као минерали и из којих услјед геоморфолошких процеса долази до отпуштања и преноса метала у тлу.²⁶ Највише никла се налази у ултрабазичним стијенама у интервалу 1400–2000 мг/кг, док је садржај знатно мањи у киселим стијенама, на примјер у граниту износи 5 – 20 мг/кг. У седиментним стијенама садржај никла варира од 5 до 90 мг/кг, а највише га има у шкриљцима. Кобалт је највише концентрисан у базичним магматским стијенама (до 200 мг/кг) и црним шкриљцима, а мање га има у киселим стијенама 1 – 15 мг/кг. Цинк је у Земљиној кори доста заступљен и налази се у концентрацијама од 52 до 80 мг/кг. Садржај цинка у магматским стијенама је прилично уједначен, док је у седиментним стијенама концентрисан у седиментима насталим од шкриљаца. Садржај цинка у земљишту варира у зависности од врсте матичног супстрата, органске материје, текстуре и рН реакције земљишта. Мање га има у киселим земљиштима (10 – 30 мг/кг). Када су у питању антропогени извори, метали у животну средину могу доспјети из процеса у индустрији метала и при сагоријевању угља и нафте, из издувних гасова возила, од пољопривредних активности услјед коришћења пестицида, ђубрива и отпадних муљева. Такође, повишене концентрације метала у земљишту могу бити посљедица атмосферског транспорта аеросола са подручја где постоји извор емисије загађујућих материја, а у случају кобалта извор могу да буду и шумски пожари.

Уважавајући наведене напомене за повишене концентрације одређених метала, које су на предметној локацији прије свега посљедица геолошких утицаја, може се констатовати да су концентрације опасних једињења на анализираним локалитетима задовољавајуће и у границама прописаних.

2.3 ОПИС ПРОЈЕКТА, УКЉУЧУЈУЋИ ПОДАТКЕ О ЊЕГОВОЈ НАМЈЕНИ И ВЕЛИЧИНИ

Стратешка полазишта. На потезу слива Горње Дрине узводно од Фоче у Републици Српској (БиХ) до границе са Црном Гором за сада нема изграђених хидроенергетских објеката. Међутим, иако на том потезу нема изграђених хидроенергетских објеката, може се констатовати да се ради о већ поремећеним природним режимима ријеке Дрине, јер је у Црној Гори на ријеци Пиви 1976. године изграђена ХЕ „Пива“ (Мратиње), инсталисане снаге $P=342$ MW, инсталисаног протока $Q_i=3 \times 80 \text{ m}^3/\text{s} = 240 \text{ m}^3/\text{s}$ и укупне запремине акумулације $V_u=824 \times 10^6 \text{ m}^3$. Овај хидроенергетски објекат који се налази на територији Црне Горе и након 50 година експлоатације нема изграђен доњи компензациони базен, те због тога има одређене, а понекад и значајне утицаје на тај потез водног тока ријеке Дрине у Републици Српској и Федерацији БиХ до акумулације ХЕ „Вишеград“, посебно у периодима малих и средњих вода. Ти утицаји се такође односе на ријеку Пиву низводно од ХЕ „Пива“ укључујући дио граничног потеза Црне Горе и БиХ, али у одређеној мјери се манифестују и на ријеку Тару – гранични потез дуж водотока Црне Горе и БиХ, која је на свом најнизоводнијем потезу, по средини водног тока граница Босне и Херцеговине и Црне Горе.

Стратешка основа за развој хидроенергетских вишенамјенских система дефинисана је стратешком-планском документацијом водопривреде – сектора вода у БиХ и Републици Српској, односно у сљедећим стратешким документима: • Водопривредне основе ријеке Дрине 1970. година (Енергопројект, Београд); • Оквирна водопривредна основа БиХ - 1994. године (ЈВП Водопривреда Босне и Херцеговине & Завод за водопривреду, Сарајево); • Стратегија интегралног управљања водама Републике Српске 2015-2024. година (ЈУ Воде Српске & Завод за водопривреду, Бијељина) према којој је планирана изградња више хидроенергетских постројења на подручју слива „Горње Дрине“ (ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Паунци и ХЕ Сутјеска).

У оквиру слива Горње Дрине у Републици Српској и БиХ, ХЕ „Бук Бијела“ чини окосницу развоја Хидроенергетског система - ХЕС „Горња Дрина“. На основу пројектне документације (Идејно

²⁶ Физичке карактеристике земљишта и дистрибуција тешких метала на градском подручју Новог Сада-докторска дисертација, аутор: мр Александра Михаиловић, Природно-математички факултет – Депарتمان за физику, Универзитет Нови Сад.

решење 2009. године и Идејни пројекти 2012, 2013. године, те актуелизације Идејног пројекта из 2021. године (Енергопројект – Хидроинжењеринг, Београд и Институт Јарослав Черни, Београд) уз ХЕ „Бук Бијела“ разматрана је изградња ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“ на ријеци Дрини и ХЕ „Сутјеска“ на ријеци Сутјесци. Изградња ХЕ „Бук Бијела“ предвиђена је и у Просторном плану Републике Српске до 2025. године (ЈУ Урбанистички Завод Републике Српске, Бања Лука).

У наведеној документацији, одустало се од концепта ХЕ „Бук Бијела“ са котом успора 500 mnm, односно тај потез водног тока ријеке Дрине хидроенергетски је поново разматран под новим условима, тако да се успор акумулације најузводнијег хидроенергетског постројења на ријеци Дрини у Републици Српској не преноси на територију Црне Горе.

Остали кључни параметри ХЕ „Бук Бијела“, као и ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“ коначно су утврђени на основу актуелизације Идејног пројекта из 2021. године, док су локације преградних профила остале исте, за разматране вишенамјенске водопривредне системе.

2.3.1 ОПИС ФИЗИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЦИЈЕЛОГ ПРОЈЕКТА И УСЛОВИ УПОТРЕБЕ ЗЕМЉИШТА У ТОКУ ГРАДЊЕ И РАДА ПОГОНА ПОСТРОЈЕЊА ПРЕДВИЂЕНОГ ПРОЈЕКТОМ

Изградња комплекса за производњу електричне енергије - хидроелектране „Бук Бијела“ подразумијева изградњу бране, машинске зграде, акумулационог базена, евакуационог дијела. Пратећи објекти стамбеног градилишног насеља и привредног градилишта, који ће бити у функцији изградње хидроенергетских објеката, већ су изграђени и нису предмет процјене утицаја на животну средину у овом документу.

Преградни профил на коме је лоцирана брана „Бук Бијела“ налази се у кориту ријеке Дрине на око 11,6 km узводно од града Фоче (мост Кланице) и на око 11,5 km низводно од састава Пиве и Таре у Шћепан Пољу (границе са Црном Гором), на стационажи ријечног тока km 334+550.

Подужна оса бране постављена је управно на ток ријеке. Ријечно корито на овом дијелу има прав и правилан ток са малим сужењем на локацији постојећег Бејли моста, који је на око 40 m узводно од локације осе бране.

Изградњом бране се формира акумулација са котом нормалног успора 434,00 mnm и укупном запремином 15,77 мил. m³.

Акумулација се пружа узводно 11,50 km до Шћепан Поља, тј. до састава Пиве и Таре, по осовини Дрине и 0,67 km по осовини Таре (укупно 12,17 km). Корито је на цијелој дужини акумулације кањонског типа.



Слика 2.3.1.3.1. Локација будуће бране и акумулације ХЕ Бук Бијела

Са обје стране бране, односно и на лијевој и на десној обали пролазе магистралне саобраћајнице, са којих су изведени приступни путеви.

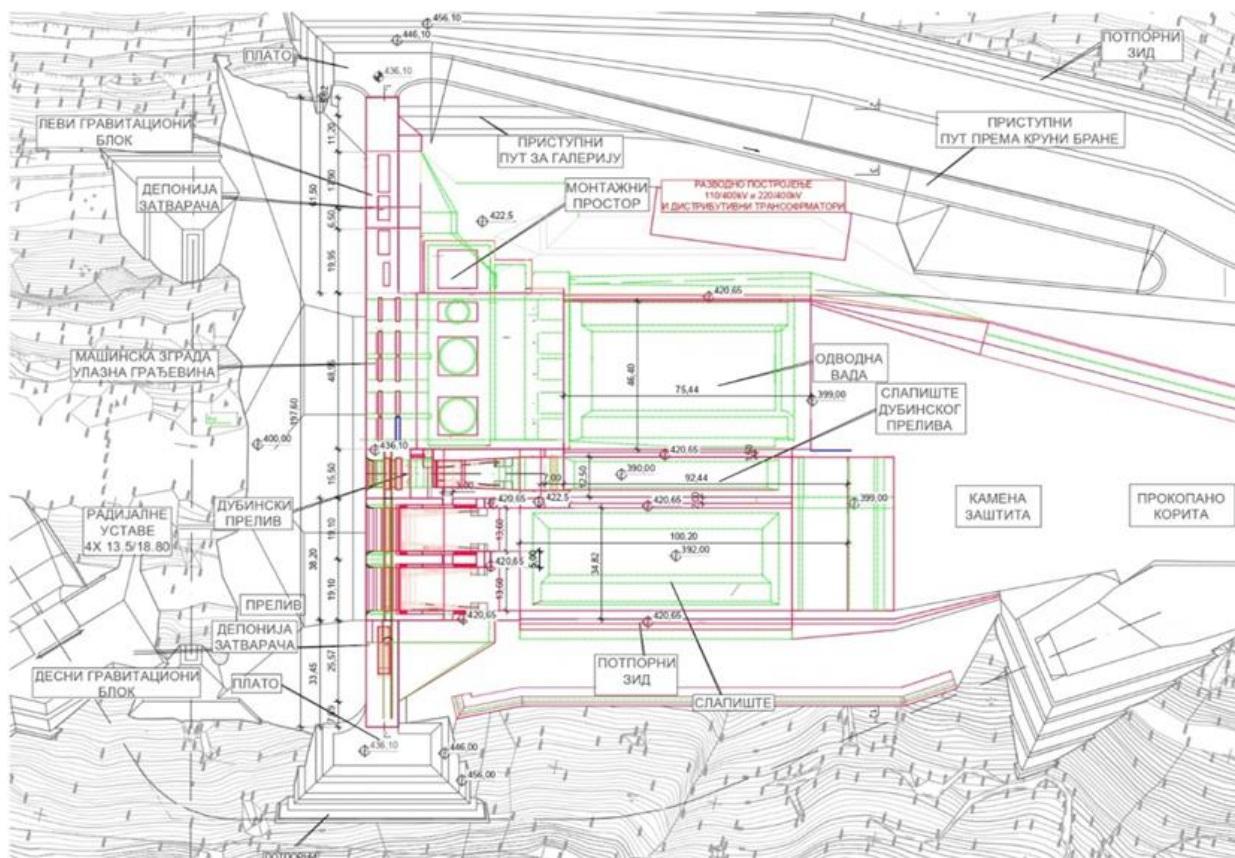
Реализацијом предметног комплекса биће обухваћена укупна површина од око 171 ha земљишта. У ранијим фазама пројекта је у потпуности спроведен поступак експропријације земљишта на којем се гради комплекс хидроелектране „Бук Бијела“.

Основни технички подаци о величини Пројекта, дати су у табели 2.3.1.1.

Табела 2.3.1.1. Основне техничке карактеристике ХЕ „Бук Бијела“

Редни број	Позиција	Вриједност
	Технички параметри	
1.	Стационажа (km)	334+550
2.	Укупна запремина акумулације ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	15,77
3.	Корисна запремина акумулације ($\times 10^6 \text{ m}^3$)	11,07
4.	Дужина акумулације – укупна (по осовини ријеке Дрине 11,5 km и по осовини Таре 0,67 km) (km)	12,17
5.	Кота максималног успора (mnm)	434,00
6.	Кота нормалног успора акумулације	434,00
7.	Кота минималног радног нивоа (mnm)	420,50
8.	Капацитет прелива, при КНУ (m^3/s)	5982
9.	Кота доње воде (при инсталисаном протоку) (mnm)	405,20
10.	Номинални пад (m)	28,45
11.	Еколошки прихватљив проток (m^3/s)	22,20
12.	Кота круне бране (mnm)	436,10
13.	Дужина бране у круни (m)	197,60
14.	Висина бране у круни (m)	55,10-57,80
15.	Број агрегата	2+1
16.	Инсталисани проток (m^3/s)	200+200+50=450
17.	Инсталисана снага (MW)	118,10
18.	Просјечна годишња производња (GWh)	354,31

Диспозиција главних објеката хидроелектране „Бук Бијела“ приказана је на слици 2.3.1.3.2, као и у Прилогу бр. 3.2 - Ситуациони приказ ХЕ „Бук Бијела“ – усвојена варијанта $Q_{\text{inst}}=450 \text{ m}^3/\text{s}$.



Слика 2.3.1.2. Диспозиција објекта ХЕ „Бук Бијела“

2.3.1.1 Концепција и организација изградње ХЕ „Бук Бијела“

Предвиђено је да сама изградња бране и хидроелектране „Бук Бијела“ траје 4,5 година, а у другој половини пете године извршиће се пробни рад агрегата.

Изградња предметне хидроелектране обухватиће следеће активности:

- ископ опточног тунела;
- бетонирање опточног тунела;
- ископ за преливни дио бране и машинску зграду;
- бетонирање преливног дијела бране;
- бетонирање машинске зграде;
- инјектирање бране;
- уградња хидромеханичке, машинске и електро опреме.

Паралелно са извођењем завршних припремних радова, који се односе на изградњу преосталих градилишних путева и инсталирање још једне фабрике бетона и грађевинске механизације, креће се са изградњом објекта за скретање ријеке. Ископ опточног тунела ће почети са низводне стране, минирањем и ископом класичном тунелском механизацијом.

На основу анализе хидролошких података о сливу Дрине, топографије и геологије терена, диспозиционог рјешења објекта, предвиђено је скретање ријеке опточним тунелом на десној обали. Ископ опточног тунела урадиће се током прве године изградње.

Истовремено са ископом опточног тунела, док још није скренута ријека, могуће је вршити ископе за лијеви бок бране, приступни пут и плато на лијевој обали, као и дјелимичан ископ десног бока бране и платоа на десној обали, све док је терен изнад корита ријеке и до кота до којих је могуће механизацијом прићи терену за ископ са постојећих магистралних саобраћајница. У сврху приступа локацијама ископа, претходно се граде градилишни путеви у профилу као и

привремени мост низводно од објекта, као најбржа комуникација између лијеве и десне обале у преградном профилу. Остатак ископа на лијевом боку бране, урадиће се по скретању ријеке у другој години изградње.

Крајем прве године почиње бетонирање опточног тунела које се, заједно са бетонирањем улазне и излазне грађевине и инјектирањем завршава средином друге године изградње.

Са завршеним ископима на боковима бране, уз претходно изграђене зидове за стабилизацију косина на лијевом и десном боку и изграђеним опточним тунелом, ријека се скреће почетком јуна друге године изградње и почињу радови на изградњи бетонске предбране.

Остатак ископа за лијеви бок бране, машинску зграду и одводну вад у са једне стране и дио ископа за десни бок, прелив и слапиште, са друге стране, извешће се по скретању ријеке у опточни тунел. Како ископ за претходно наведене објекте треба да се заврши у другој години, неминовност је извођење ових ископа дјелимично у периоду изградње бетонске предбране када су мале воде, па се радови на овим ископима штите скретним насипом који уводи ријеку у опточни тунел и дјелимично изграђеном предбраном.

Како су количине материјала из ископа велике, укупно око 1.223.000 m³, потребно је истовремено ангажовање више ископне и транспортне механизације, као и радне снаге. Оваква динамика радова захтјева добро организовање градилишта по питању укључивања потребног броја грађевинских машина, адекватне мреже градилишних путева како би се радови одвијали без застоја.

Са завршеним ископима, крајем друге године изградње је омогућен почетак бетонирања масивних бетона прелива, машинске зграде и гравитационих дијелова бране. Током треће, четврте и почетком пете године изградње трају радови на бетонирању бране и хидроелектране. Адекватан распоред торањских кранова, довољан број аутомиксера и бетонских пумпи и равномјерно справљање бетона у фабрици бетона, предуслов су за планирано напредовање радова.

Током четврте и у првој половини пете године, а паралелно са бетонским радовима на машинској згради врши се уградња хидромеханичке, машинске и електро опреме. Предуслов за уградњу турбина је претходно монтиран мостни кран.

Такође, током четврте године урадиће се инјектирање бране.

Прокопавање корита низводно од преградног мјеста је активност која није условљена ниједном другом активношћу па зато може да се обавља у било којој години изградње. Једини услов за извођење ових радова јесте да се радови изводе у сушном периоду, када је ниво Дрине најнижи.

2.3.1.2 Приступ преградном профилу и локације привредних градилишта и стамбеног насеља

Са обје стране будуће бране пролазе магистралне саобраћајнице. Приступни путеви са наведених магистралних саобраћајница су изведени, као и главни градилишни путеви на локацији и то:

- приступни асфалтни пут од пута Фоча-Гацко до стамбеног насеља и до привредног градилишта;
- градилишни пут који повезује стамбено насеље и привредно градилиште;
- пут од привредног градилишта до преградног профила бране (лијева обала ријеке Дрине);
- приступни пут од пута Фоча-Шћепан Поље до преградног профила бране (десна обала ријеке Дрине).

Носилац пројекта је извео и обилазни пут од пута Фоча-Гацко - привредно градилиште, за потребе локалног становништва.

Планирано је да се транспорт материјала из позајмишта „Челиково Поље“ током изградње хидроелектране, врши трасом некадашњег сеоског пута, који је тренутно већим дијелом зарастао у шуму. Потребно је извести прикључак са градилишта на овај пут и извршити чишћење непроходног дијела пута, а како би се исти привео планираној намјени. Коришћењем овог алтернативног правца до Челиковог Поља, биће избјегнуто додатно саобраћајно оптерећење магистралних праваца М18 и М20.

На локацији су тренутно у току завршне активности припремних радова у оквиру којих се изводе градилишни објекти.

Изграђени су објекти стамбеног и привредног градилишта, на лијевој обали на око 1500 m и 600 m од профила будуће бране, као и изградња нових и реконструкција постојећих приступних и градилишних путева. У склопу привредног градилишта, изграђени су објекти управне зграде и зграде за надзор и извођаче, радионица, тесарски и армирачки погон.

Од пратећих објеката на градилишту, предвиђена је изградња објеката за трафостанице, постављање дизел агрегата, изградња базена за хидрантску мрежу и сл.

Такође, инсталирана је једна мобилна бетонска база на лијевој обали, а друга фабрика бетона је планирана на десној обали у близини преградног профила.

У оквиру стамбеног градилишног насеља налазе се павиљони са стамбеним јединицама, ресторан и кухиња, као и два спортска терена. На самом улазу у стамбено насеље изграђен је амфитеатар, бетонски објекат, са полукружном трибином на четири нивоа са сједење и бетонском плочом у средишту.



Слика 2.3.1.2.1. Пратећи објекти градилишта на локацији

Водоснабдијевање објеката на комплексу је обезбијеђено преко прикључка на транспортни цјевовод питке воде „Лучка врела“. Главни гравитациони доводни цјевовод пијаће воде до комплекса је већ изграђен, а током изградње на њега ће се по потреби прикључити пратећи објекти на градилишту, као и објекти будуће хидроелектране.

Што се тиче електроенергетске инфраструктуре, на предметном подручју постоји изведен 10 kV далековод, на који ће се извршити прикључење објеката стамбеног насеља и привредног градилишта. У непосредној близини предметне локације се налазе високонапонски далеководи ДВ 400 kV и ДВ 220 kV, на који се прикључује машинска зграда будуће ХЕ „Бук Бијела“.

Телекомуникационе инсталације комплекса прикључују се на постојећу инфраструктуру у близини локације.

Након завршетка припремних радова, а прије почетка извођења главних објеката хидроелектране, потребно је изградити објекте за скретање ријеке.

2.3.1.3 Евакуација воде у току грађења

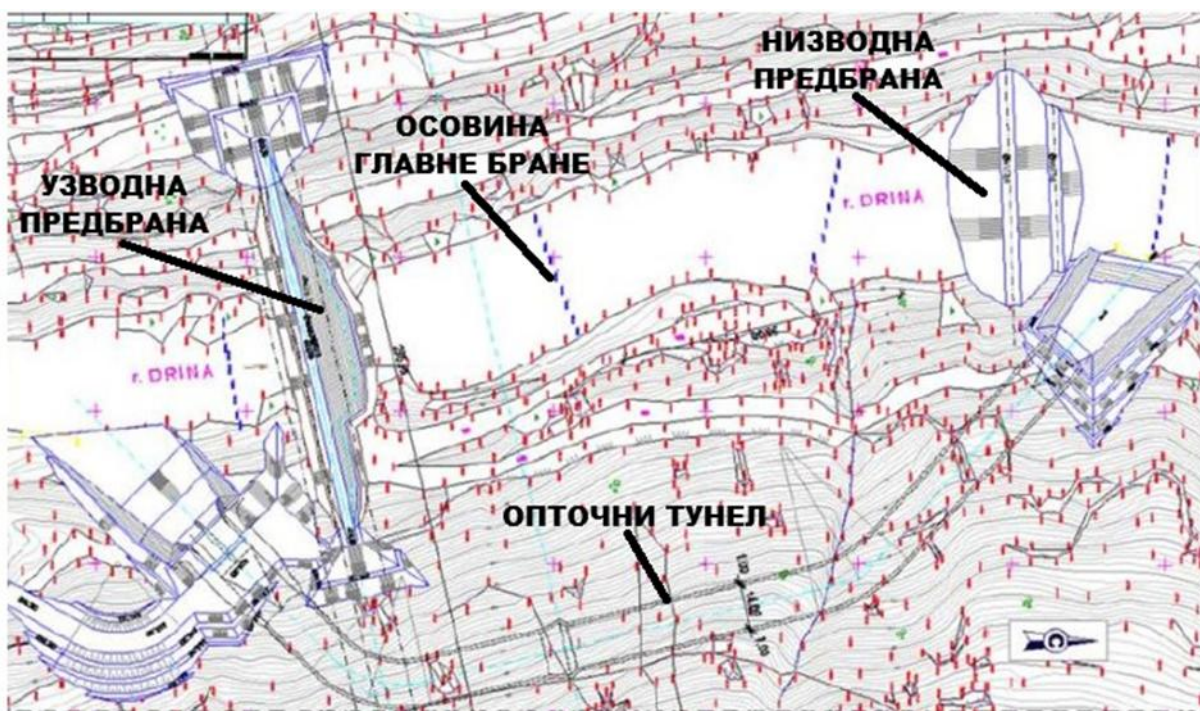
Евакуација воде за вријеме грађења вршиће се кроз оптични тунел на десној обали ријеке. С обзиром на то да је рјечни дио веома узак на одабраној локацији бране, и с обзиром на присуство стијена на десној обали, скретање ријеке кроз тунел има највише смисла.

Тунел је димензионисан да пропусти двадесетогодишњу велику воду од $2.078 \text{ m}^3/\text{s}$. С обзиром на то да је акумулациони простор мали у односу на запремину поплавног таласа, није узимана у обзир трансформација таласа кроз акумулацију, већ је оптични тунел димензионисан тако да пропусти пик таласа.

Тунел је постављен у десном долиномском боку који је по геолошким показатељима повољнији од лијевог.

Оптични тунел је укупне дужине 346 m и на улазном делу је квадратног облика који прелази у кружни попречни пресек. Укупна дужина кружног дијела тунела износи 285 m и унутрашњег пречника од 15,5 m. Кота дна улаза у тунел је 397 mnm, док је кота дна излаза из тунела 396,5 mnm, тако да је подужни нагиб тунела 1,45‰. Предвиђена дебљина армирано бетонске облоге тунела је 1 m.

Затварач на улазу оптичног тунела је типа челичног гредичастог затварача који се у вођице поставља уз помоћ демонтажног крана носивости 10 t. Улога овог затварача је да омогући извођење армиранобетонског чепа који се поставља у тунелу на мјесту укрштања истог са инјекционом завјесом главне бране. На мјесту предвиђеном за постављање бетонског чепа тунел је проширен и одговарајуће обликован.



Слика 2.3.1.3.1. Диспозиција објеката за евакуацију воде током грађења

Темељна јама се штити од воде узводном и низводном предбраном.

Узводна предбрана је бетонска гравитациона, са котом круне 424,55 mnm. Ширина круне предбране је 3,5 m, а дужина круне је 133,6 m.

Низводна предбрана је насута, са глиненним језгром, а њена низводна косина је заштићена каменим набачајем. Кота круне бране је 411,6 mnm, ширина круне бране је 5 m, дужина круне износи 76 m.

На улазу у тунел, у клизне вођице се поставља челични затварач гредичастог типа, за потребе извођење армиранобетонског чепа у тунелу, на мјесту укрштања са инјекционом завјесом главне бране.

Након изградње бране „Бук Бијела“, опточни тунел се заптива бетонским чепом да би се омогућило пуњење акумулације.

У тренутку затварања опточног тунела, опрема дубинског испуста и опрема прелива, мора бити спремна за експлоатацију, односно монтирана и испитана.

2.3.1.4 Евакуација воде у току експлоатације

За евакуацију вода током експлоатације, предвиђени су један темељни испуст (дубински испуст) и прелив са два преливна поља, сви контролисани уставима.

За димензионисање објеката за евакуацију вода током експлоатације, усвојени критеријум је да при КНУ могу да се пропусте велике воде које одговарају горњој граници интервала повјерења 90% повратног периода 1.000 година ($Q_{0,1 \text{ GGIP}90\%}=5546 \text{ m}^3/\text{s}$), као и да без преливања бране може да се пропусти највјероватнији рачунски проток 10.000-годишње воде ($Q_{0,01}=6641 \text{ m}^3/\text{s}$).

а) Прелив

Прелив се налази у десном дијелу ријечног профила, између темељног испуста (дубинског испуста) и десног гравитационог дијела бране. Низводно од прелива је предвиђено слапиште за умирење преливног млаза.

Усвојена су два преливна поља димензија 13,6 m x 20,1 m, са котом круне преливног прага 416,00 mnm. Укупна дужина преливне ивице је $2 \times 13,6 \text{ m} = 27,2 \text{ m}$. Преливна поља су опремљена сегментним уставима, којима се вода у акумулацији одржава на нормалном нивоу, на коти 434,00 m. Сегментне уставе имају и функцију испуштања воде у случају наиласка поплаве. Уставе су предвиђене за рад при свим нивоима воде у акумулацији између коте прага прелива и коте максималног нивоа и при свим положајима уставе.

Обје уставе опремљене су хидраулички погоњеним клапнама. Основна им је улога пропуштање леда и пливајућег отпада, фина регулације прелива и преливање воде у случају када је електрана ван погона.

Предвиђено је да се нормални ниво акумулације одржава аутоматски. Предвиђено је отварање једне по једне уставе, као и клапни.

Погон сваке уставе врши се помоћу два хидраулична сервомотора. Хидрауличка инсталација је заједничка за оба преливна поља и користиће се за покретање како сервомотора устава, тако и сервомотора клапни. Поред уљних пумпи на електрични погон, инсталација укључује ручну пумпу, резервоар за уље (запремине 5 m^3), разводне вентиле, уљне цевоводе са потребном арматуром и локални командни орман са свим потребним елементима.

Континуално показивање положаја устава предвиђено је локално преко механичког индикатора монтираног на свакој устави и преко операторског панела на локалном командном орману и даљински на операторском панелу заједничке мастер станице и мониторима операторских станица у команди електране. Да не би дошло до заглављивања затварача у вођицама предвиђа се континуално мерење и синхронизација кретања (хода) два сервомотора који покрећу исти затварач. Корекције хода врше се када денивелација достигне вредност од 30 mm.

Ради сигурности погона затварача у свим условима рада хидроелектране, предвиђа се приључивање погонске инсталације на дизел агрегат. Поред тога, погон затварача и клапни може се остварити помоћу ручне пумпе.

Прелив је предвиђен од масивног бетона. Одвојен је од слапишне плоче дилатационом спојницом. Кроз тијело преливног дијела, по оси помоћних затварача, пролазе инјекционо дренажне галерије које смањују притисак подизања воде, а чиме се побољшава стабилност конструкције.

Раздјелни стуб дебљине 5 m, и стубови са стране од по 2,5 m, предвиђени су за прихватање хидростатичке силе која се на стубове преноси преко сегментних устава. Стубови су пројектовани до коте круне бране и служе као ослонац моста порталне дизалице и саобраћајнице за транспорт опреме.

У случају квара и ремонта сегментне уставе, предвиђен је ремонтни (гредичасти) затварач, који служи за заштиту са низводне стране без обарања нивоа воде у акумулацији. Поред наведене улоге, ремонтни затварач ће се користити и за заштиту преливних поља у току монтаже и испитивања сегментних затварача. Затварач се подиже и спушта у мирној води помоћу механичких кљешта и порталног крана. Када су ван употребе, секције затварача смештене су у депонији која се налази десно од преливних поља на брани и у дохвату су порталног крана.

Од помоћних система на брани предвиђени су систем за оваздушење и систем за гријање дијелова у бетону.

Да би омогућио рад опреме и у току зимских мјесеци када је температура ваздуха испод 0°C предвиђен је систем за оваздушење. Испред и иза прага сегментног затварача испушта се ваздух кроз млазнице, ваздух подиже топлију воду са дубине и образује испред затварача простор у коме се спречава стварање леда. Систем чине компресори, резервоари, вентилска станица и развод цијеви.

Да би се омогућио рад затварача када се створи лед на вођицама и прагу сегментних затварача прелива, као и на штиту клапне, предвиђен је систем гријања. Гријање је индуктивно, каблови за грејање су постављени у вођице, праг затварача и штит клапне.

б) Темељни испуст (дубински испуст)

Темељни испуст се налази у бетонском блоку између прелива и машинске зграде. Блок у којем је смјештен темељни испуст је од масивног бетона. Укупна дужина бетонског блока у ком се налази испуст је 15,5 m, а највиши дио блока је 55,1 m. Кроз тијело блока, у оси помоћних затварача, пролази инјекционо дренажна галерија.

Попречни пресјек темељног испуста је правоугаон, ширине 8,5 m и висине 9,3 m. На свом низводном дијелу, темељни испуст је опремљен сегментном уставом.

У продужетку темељног испуста је слапиште за умирење воде. Блок са темељним испустом је од слапишне плоче одвојен дилатационом спојницом.

Дубински испуст састоји се из сегментног затварача, узводног ремонтног затварача, хаваријског затварача и низводног ремонтног затварача. Основна му је улога евакуација великих вода (у садејству са уставама површинског прелива) и испирање наноса из акумулације.

Узводни ремонтни затварач предвиђен је за ревизију и ремонт радног сегментног затварача и хаваријског табластог затварача дубинског испуста. Затварач се диже и спушта у мирној води помоћу механичких кљешта и порталног крана. Нише затварача на мосту прекривене су поклопцима од ребрастог лима. Када нису у употреби, секције затварача смјештене су у депонији која се налази на круни бране, лијево од машинске зграде.

Низводно од ремонтног затварача налази се сигурносни (хаваријски) табласти затварач дубинског испуста. У нормалним околностима затварач се диже и спушта у мирној води, али се

може спустити и при пуном протоку воде у изузетним ситуацијама. Под заштитом овог затварача вршиће се и преглед и ремонт сегментног затварача темељног испуста. Погон затварача је хидрауличким сервомотором. Уљно-хидрауличка инсталација смештена је у просторији у телу бране, а састоји се од радне и резервне уљне пумпе, ручне пумпе, резервоара за уље ($4,5 \text{ m}^3$), вентила, цеви, командног ормана и остале потребне опреме. Предвиђено је управљање затварачем локално - ручно са командног ормана, даљинско – ручно затварање преко тастера на орману заједничке мастер станице и тастера на операторском столу у команди електране.

За испуштање воде у случају наиласка великих вода и чишћење акумулације од наноса предвиђен је сегментни затварач као главни орган дубинског испуста. Предвиђено је да ради при свим нивоима воде у акумулацији и при свим положајима уставе од затвореног до потпуно отвореног. Погон уставе је преко једног хидрауличног сервомотора. Хидрауличка инсталација смјештена је у просторији у тијелу бране заједно са хидрауликом хаваријског табластог затварача. Инсталација се састоји од двије уљне пумпе на електрични погон, ручне пумпе, резервоар за уље (запремине 5 m^3), разводних вентила, уљних цевовода са потребном арматуром и локални командни орман са свим потребним елементима. Управљање затварачем је као код хаваријског затварача. Монтажа сегментних затварача вршиће се аутодизалицом потребне носивости са „крова“ машинске зграде и круне бране.

Са низводне стране су нише за ремонтни затварач, за заштиту темељног испуста од доње воде. Овај низводни затварач се користи за ревизију и ремонт радног сегментног затварача дубинског испуста. Затварач се диже и спушта у мирној води помоћу механичких кљешта и порталног крана. Када нису у употреби, секције затварача смјештене су у депонији која се налази лијево од машинске зграде.

За опслуживање ремонтних затварача темељног испуста предвиђена је портална дизалица. То је иста портална дизалица, која се користи и за ремонтне затвараचे на преливу.

в) Слапиште прелива и дубинског испуста

Укупна ширина слапишта прелива се састоји од ширине оба преливна поља од по 13,6 m, и једног стуба од 5 m, што чини укупно 32,2 m. Укупна ширина прелива темељног испуста је 12,5 m.

Кота дна слапишта прелива је 392,00 m, а слапишта темељног испуста 390,5 m.

Усвојена дужина слапишта прелива је 100 m, а слапишта темељног испуста 90 m.

Слапишна плоча је од армираног бетона дебљине 2 m. И са узводне и са низводне стране, плоча има армирано бетонски зуб у који је смјештена дренажна галерија димензија 1,5 m x 2,2 m.

Слапишна плоча прелива је одвојена од слапишне плоче темељног испуста вертикалним раздјелним зидом. Са десне стране, слапиште прелива је ограничено подужним обалним зидом. Са лијеве стране слапишта темељног испуста, предвиђен је раздјелни зид који одваја слапиште од одводне ваде.

Дренажа је предвиђена испод слапишне плоче, ради смањења узгона приликом ревизије. Испод плоче, постављене су обрнуте корубе које сакупљају подземне воде, а затим их одводе цијевима у дренажне галерије, а одатле у заједнички дренажни бунар из кога се вода пумпама избацује низводно у одводну вад. Ово испумпавање воде испод слапишта предвиђено је само за случај пражњења воде из слапишта због ревизије или неких других разлога.

Да би се заштитило ријечно корито, одмах низводно од слапишта, на дужини од око 30 m, предвиђена је заштита ријечног корита у виду камених блокова од 0,5 m.

2.3.1.5 Хидроелектрана

Хидроелектрана „Бук Бијела” је предвиђена као електрана прибранског типа, смјештена лијево од преливног дијела бране. Машинска зграда је конвенционална бетонска конструкција, шахтног типа, са монтажним простором у продужетку са лијеве стране. Машинска зграда се наслања на монтажни блок и гравитациони дио бране, преко дилатационе спојнице. Са десне стране се дилатационом спојницом наслања на блок дубинског испуста.

Са магистралног пута Фоча-Требиње предвиђен је приступни пут са низводне стране до монтажног простора који се једним краком одваја и доводи до коте круне бране. С обзиром да са десне стране није предвиђен приступни пут, предвиђа се на десном делу бране плато за окретање возила. Плато је смјештен на дијелу десног гравитационог блока и димензија је 30 m x 10 m.

У машинској згради је смјештена сљедећа опрема: производни агрегати, мостна дизалица, помоћна опрема система дренаже, хлађења, ваздуха под притиском, турбински регулатор, систем сопствене потрошње, систем ниског напона и остала помоћна електро опрема.

На платоу машинске зграде биће постављен главни портални кран одговарајуће носивости за спуштање опреме у машинску салу.

Низводно од машинске зграде постављен је портални кран за манипулацију уставама и затварачима.

Укупна дужина машинске зграде мјерено дуж осе бране износи 42 m (без монтажног блока). Укупна ширина машинске зграде, гледано у правцу тока од улазне грађевине (решетке) до одводне ваде износи 54,7 m, а укључујући и улазни праг и одводну ваду, износи 130 m. Најдубља тачка фундаирања је 378,3 mnm, тако да је највећа грађевинска висина машинске зграде 57,8 m, а мјерено од ријечног дна је 21,7 m. Машинска зграда има улогу и бране, јер преграђује, затвара рјечно корито са монтажним блоком.

Елементи који су били мјеродавни за димензионисање машинске зграде су: кота нормалног успора (434,0 mnm) и кота минималног радног нивоа (420,5 mnm). Укупна осцилација нивоа у акумулацији је 13,5 m. Током времена акумулација се засипа тако да се кота минималног радног нивоа стално помјера на горе. Кота доње воде се мијења у зависности од протицаја кроз турбине. Потребна је због дефинисања минималног и максималног пада, као и одређивање потребне дубине потапања. За инсталисани протицај од 450 m³/s, усвојена су два већа и један мањи агрегат, са Каплан турбинама снаге 52,4 x 2 MW и 13,3 MW.

Цјелокупном својом површином темељне спојнице, машинска зграда са одводном вадом лежи на стијени. Одводна вада има укупну дужину 75,5 m, ширину 46,4 m. Према лијевој обали предвиђен је зид, цијелом дужином одводне ваде, а са а десне стране према слапишту дубинског испуста је раздијелни зид који обезбјеђује мирно отицање воде из електране, без утицаја преливених вода или вода испуштених кроз дубински испуст.

Предвиђена је унутрашња дренажа и конципирана тако да се све процурне воде електране сакупљају у посебан, за ту сврху предвиђен бунар и пумпама са одводом у доњу ваду.

За производњу електричне енергије предвиђена су три трофазна синхрона генератора, напонског нивоа 10,5 kV, два снаге од по 57 MVA и један снаге 15 MVA.

За везу генератора са преносним системом, односно разводним постројењем 110 kV, предвиђена су три трофазна блок трансформатора.

2.3.2 ОПИС ПРОЈЕКТА, ПЛАНИРАНОГ ПРОИЗВОДНОГ ПРОЦЕСА, ЊИХОВЕ ТЕХНОЛОШКЕ И ДРУГЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

ХЕ „Бук Бијела“ је вишенамјенски водопривредни систем, који је лоциран на подручју Горње Дрине. Са сложенем циљном структуром овај водопривредни систем поред производње електричне енергије треба да испуни и остале водопривредне циљеве, који су веома битни за Фочу и Републику Српску. ХЕ „Бук Бијела“ је хидроенергетско постројење, са акумулацијом која је релативно мала у односу на средњи годишњи доток, па као таква, има улогу дневног или дјелимичног дневног изравнања дотицаја.

Наиме, средњи годишњи дотицај на локацију Бук Бијеле је $162 \text{ m}^3/\text{s}$, па укупна дотекла запремина током једне године износи 5109 милиона m^3 . Однос корисне запремине акумулације и запремине средњег годишњег дотока је $\beta=0,002$, што је показатељ који говори да је ријеч о акумулацији са дневним, тј. дјелимичним дневним изравнањем.

Хидроелектрана ХЕ „Бук Бијела“ представља акумулационо прибранско постројење које се састоји од:

- гравитационих бетонских блокова (брана);
- евакуационог дијела (прелив и дубински испуст са сегментним уставама, слапиштем и раздијелним зидом који одваја слапиште дубинског испуста од слапишта прелива) и
- машинске зграде са улазном грађевином, одводном вадом и раздијелним зидом којим се раздваја одводна вада од слапишта.

У наставку текста су дати технички описи и параметри објеката будуће хидроелектране.

2.3.2.1 Брана

Локација бране је изабрана тако да се темељи на стабилним стијенама (конгломерати и пјешчари).

Усвојена је гравитационо - бетонска брана, која се састоји од преливног и непреливног дијела.

Непреливни дио на лијевој обали је укупне дужине 61,50 m, а на десној 33,45 m. Непреливне ламеле имају вертикално узводно лице, а низводно је у нагибу 1: 0,8.

Преливни дио се састоји од два преливна поља по 13,60 x 20,1 m, између којих се налази стуб, ширине 5,00 m. Низводно од прелива је брзоток са раздијелним зидом.

Дубински испуст је правоугаоног пресека димензија 8,5 x 9,3 m.

Вододрживост преградног профила се обезбјеђује извођењем инјекционе завјесе из галерије у тијелу бране димензија 2,50 x 3,25 дужине 234 m. Инјекциони радови у подлози бране предвиђени су и у циљу смањења узгона у темељу бране, који неповољно утиче на њену стабилност.

Основна инјекциона маса ће бити двокомпонентна и састојаће се од 98% цемента који мора испуњавати услове предвиђене одговарајућим стандардима за бетон и 2% бентонита уз додатак чисте воде. Прије почетка инјекционих радова извршиће се лабораторијска испитивања материјала (цемент, бентонит и песак) и инјекционих маса, на основу којих ће се прецизније одредити састав и однос материјала у смјеси. Инјекционој маси могу се додавати различити адитиви у циљу бржег везивања, стабилизације или пластификације инјекционе масе уз обавезу извођача радова да докаже оправданост примене адитива. Притисци инјектирања варираће између 300 и 3000 kPa, а зависиће од својстава стијене, тако да се отимални притисци одређују у току извођења радова.

У циљу смањења и контроле узгона, у подлози бране предвиђена је завјеса од дренажних бушотина из којих ће се вода дренирати у инјекциону галерију, а сакупљаће се у за то посебно

предвиђеном бунару са котом дна 381,3 mnm и пумпати низводно од бране. Дренажне бушотине ће бити вертикалне и изводиће се из инјекционе галерије на половини размака између бушотина инјекционе завјесе. Размак између дренажних бушотина ће бити 2,0 m.

Основни технички подаци о брани:

- кота нормалног успора КНУ: 434 mnm
- кота максималног успора (за 5546 m³/s): 434 mnm
- кота круне бране: 436,10 mnm
- максимална грађевинска висина: 55,1 m
- ширина бране у круни: 9,85 – 15,50 m
- дужина бране у круни: 197,6 m
- дужина преливног дијела: 53,7 m
- капацитет прелива (укупни) при КНУ: 5982 m³/s
- капацитет прелива (10.000 год. вода): 6641 m³/s
- кота круне прелива: 416 mnm.

2.3.2.2 Акумулација

Избором преградног профила бране „Бук Бијела“ дефинисана је низводна граница акумулације „Бук Бијела“, а која се може изразити и стационажом ријечног тока km 334+550. Природна кота ријечног дна на преградном профилу је 400,0 mnm, а кота нормалног успора акумулације је 434,0 mnm. Акумулација се пружа узводно до Шћепан Поља, тј. до састава Пиве и Таре.

Основни технички подаци акумулације ХЕ „Бук Бијела“ су:

- кота нормалног успора КНУ: 434 mnm
- кота максималног успора (за 5546 m³/s): 434 mnm
- кота минималног радног нивоа КминРН: 420,50 mnm
- укупна запремина: 15,77 × 10⁶ m³
- корисна запремина: 11,07 × 10⁶ m³
- почетна запремина мртвог простора: 4,7 × 10⁶ m³
- максимална дубина: 34 m
- дубина при коти минималног РН: 20,5 m
- површина акумулације за КНУ=434: 127,1 ha
- дужина акумулације за КНУ: 11,5 km по осовини Дрине и 0,67 km по совини Таре
- укупна – максимална дужина акумул.: 12,17 km
- максимална ширина акумулације: 135 m
- просјечан пад р. кор. на потезу акумул.: 2,7 ‰.

2.3.2.3 Машинска зграда

Машинска зграда је лоцирана у кориту ријеке, у лијевој половини корита и обале. Проточни тракт паралелан је са лијевом обалом.

Машинска зграда је шахтног типа и обухвата турбински простор, генераторски простор, команду електране и помоћни простор. Простор зграде је организован у пет нивоа. Најнижи ниво је на коти 393,80 mnm и са њега је омогућен улаз у турбинску спиралу, ради ревизије. Изнад њега је

турбински ниво на коти 397,40 mnm. Наредни ниво је генераторски и налази се на коти 401,40 mnm. Монтажни простор је на коти 405,50 mnm, а командни простор се налази у анексу машинске зграде на највишем нивоу (кота 409,10 mnm).

У низводном анексу машинске сале предвиђене су просторије за помоћну машинску и електро опрему: дренажни систем и систем за пражњење проточног тракта на коти 393,80 mnm, систем уља за подмазивање лежајева агрегата, систем компримованог ваздуха, систем за расхладну воду и систем турбинске регулације на коти 397,40 mnm, опрема сопствене потрошње на коти 401,40 mnm, трансформатори сопствене потрошње и просторија за дизел агрегат на коти 405,50 mnm и команда електране на коти 409,10 mnm.

Предвиђена је комуникација кроз цијелу машинску зграду, по свим њеним нивоима, степеницама и лифтом. Степеницама је предвиђена и комуникација са инјекционом/дренажном галеријом.

За уношење/изношење опреме у машинску зграду предвиђена су четири (4) отвора, по један изнад сваког агрегат и један изнад монтажног простора. На коти 409,70 предвиђен је отвор димензија 2,8 x 2,8 m за спуштање опреме на генераторску коту 405,90 mnm.

За уношење/изношење опреме за анекс машинске зграде предвиђен је отвор 3,5 x 3,5 m са коте 420,65 све до коте 398,20. Опремом се манипулише помоћу конзолне дизалице носивости 100 kN монтиране на зиду анекса машинске зграде на коти 420,65 mnm.

На платоу машинске зграде, кота 420,65 mnm, постављен је главни портални кран носивости 2x1250 kN.

Објекат бране са машинском зградом приказан је у графичким Прилозима бр. 3.2, 3.3 и 3.4.

2.3.2.4 Турбине са регулаторима

Машинска зграда је опремљена са три агрегата са Каплан турбинама, два већа (идентична) и један мањи. Мањи агрегат служи за експлоатацију потребног водопривредног минимума.

Усвојени технички подаци турбина ХЕ „Бук Бијела“:

- инсталисани проток електране Q_{iE} : 450 m³/s
- број агрегата (n): 2+1 (два већа и један мањи)
- инсталисани проток већих турбина $Q_{i1,2}$: 200 m³/s
- инсталисани проток мање турбине Q_{i3} : 50 m³/s
- кота доње воде при инст. протоку КДВ: 405,2 mnm
- рачунски бруто пад при раду свих тур. Q_{iE} : 28,8 m
- снага веће турбине $P_{t1,2}$: 52,4 MW
- снага мање турбине $P_{t1,2}$: 13,3 MW
- укупна снага свих турбина P_t : 118,1 MW.

Каплан турбине са вертикалним вратилом, и већег и мањег агрегата, састоје се из следећих дијелова:

- спирале са потпорним лопатицама,
- спроводног апарата,
- регулационог механизма спроводног апарата и лопатица радног кола,
- сервомотора спроводног апарата и лопатица радног кола,
- радног кола,
- вратила,
- турбинског лежишта,
- турбинског поклопца,

- заптивача турбинског вратила,
- сифона турбине,
- центрифугалног клатна за заштиту од побега,
- мерних инструмената и
- опреме за демонтажу.

Предвиђена су три режима управљања агрегатом: ручно, аутоматско и полуаутоматско. Систем турбинске регулације ће функционисати у саставу система за управљање агрегатима.

Свака од турбина има сопствени аутоматски систем регулације, састављен од електро-управљачког и хидрауличког дијела. Електро-управљачки дио турбинског регулатора биће смјештен у засебном орману и припада групи ормана за управљање агрегатом са локалног нивоа управљања.

Турбински регулатор, преко свог електронског дијела, врши пријем вриједности радних параметара, који се задају са операторског панела на орману турбинског регулатора. Такође, врши и одржавање задатих вриједности, давањем управљачких сигнала електро-хидрауличким компонентама система регулације.

Хидраулички део турбинског регулатора (и већег и мањег агрегата) представља систем за припрему уља под притиском. Састоји се од сљедећих дијелова: челичног сабирног резервоара за уље, на коме су постављене две електромоторне пумпе (једна радна и једна резервна) и једна мања помоћна пумпа за допуњавање уља када агрегат не ради (радна и резервна пумпа наизменично мењају улоге), пакета боца са азотом под притиском, уљно-азотног резервоара под притиском, цевног развода са потребном арматуром и вентилима и мерних инструмената. Опрема за сигнализацију и управљање системом за припрему уља под притиском ће бити инсталирана у орману управљања помоћном турбинском опремом. Притисак уља у систему за регулацију износи 100 бара. Капацитет уљно-азотног резервоара треба да омогући без додатног напајања два комплетна циклуса затварања спроводног апарата и лопатица радног кола. Допуна азота у уљно-азотни резервоар се врши аутоматски, из боца са азотом под притиском. На уљно-азотног резервоару предвиђени су: ревизиони отвор, прикључци за сигурносни вентил, довод и одводе уља, прикључци за мераче нивоа и мераче притиска.

У склопу машинске зграде за сваку турбину је предвиђен посебан улаз у проточни тракт. Проточни трактови већих турбина су подијељени на два дијела, док је код мањег агрегата он јединствен.

Улазна грађевина почиње челичном решетком на почетку проточног тракта, наставља се ремонтним (вишедјелним) затварачима и завршава низводно од предтурбинских затварача.

Челична решетка која служи као заштита турбина од отпада у води, састоји се од правоугаоних профила 12/120 на размаку од 170 mm за већи и 10/100 на размаку од 80 mm за мањи агрегат. Вертикална укрупњења су на размаку 0,8 m по вертикали, али тако постављена да буде омогућено чистилицама несметани рад. Укупна висина решетки већих агрегата је 24 m са бетонским ослонцима на сваких 3,5 m по вертикали, док је код мањег агрегата 13 m са бетонским ослонцима на сваких 3,5 m.

За потребе чишћења пливајућег отпада, челична решетка на улазној грађевини је опремљена аутоматском чистилицом. Предвиђена је чистилица у телескопском извођењу, опремљена главном и телескопском стријелом са погонским хидроцилиндрима, грабуљама, постољем, потребним електроорманима, кабином за локално управљање. Предвиђен је континуалан погон чистилице у пуном радном опсегу (и по протоцима и по нивоима воде) на улазној грађевини свих агрегата.

Улазни лијевак већих турбина обликован је тако што је усвојен правоугаони пресјек до низводне стране предтурбинског затварача, затим на дужини од 8,4 m прелази у кружни пресјек пречника 5,7 m. Код мање турбине на дужини од 13,9 m прелази у кружни пресјек пречника 3,9 m.

Узводни ремонтни вишедјелни затварач на турбинском доводу користи се за ревизију и ремонт брзог предтурбинског затварача. Затварач је укупне висине 16,4 m и ширине 5,9 m код већег агрегата (два затварача) и код мањег агрегата висине 8,2 m, и ширине 6,40 m.

Брзи или сигурносни затварач смјештен је низводно од ремонтног затварача улазне грађевине, са узводне стране турбине. Затварач се користи за заштиту агрегата од побега, при хаварији на објекту или опреми, при дужем стајању или ремонту агрегата. Дизање и спуштање затварача предвиђено је хидрауличним серво-уређајима који се налази у посебној просторији. На излазу је предвиђен ремонтни сифонски затварач 5,9 x 16,40 m код већих агрегата и 6,40 x 8,2 m код мањег агрегата.

Ремонтним вишедјелним затварачима сифона вршиће се раздвајање доње воде од проточног тракта турбине за потребе ревизије и ремонта турбине. Ремонтни низводни (сифонски) затварачи су димензија 2 x (5,9 x 7,70) m код већих агрегата и 6,40 x 3,7 m код мањег агрегата. Када су ван употребе, затварачи већих агрегата су овјешани по један комад у нишама, док је за затвараче мањег агрегата предвиђена депонија лијево од проточног тракта на платоу машинске зграде.

На ХЕ "Бук Бијела" ће се мјерити сљедеће хидрауличке величине: проток воде кроз турбину, ниво воде у акумулацији, ниво доње воде, нето пад на турбини, пад притиска на решетки улазне грађевине, нивои воде у дренажним бунарима.

Поред горе наведених мјерења, пројектом су предвиђена и мјерења протока кроз површинске преливе и дубински испуст, као и мјерење отворености сегментних затварача прелива и дубинског/темељног испуста, хаваријског затварача дубинског/темељног испуста и предтурбинских затварача.

2.3.2.5 Помоћни машински системи

Систем дренаже и пражњења. Пошто дренажу и пражњење турбина није могуће обезбиједити гравитационо, предвиђене су пумпе потребног капацитета. Систем се састоји од три подсистема:

- 1) Систем дренаже процурних вода, који прикупља све процурне воде из машинске зграде гравитационо. Вода се слива у дренажни бунар. Пре уласка у дренажни бунар, дренажна вода пролази кроз сепаратор уља који је уграђен у поду анекса машинске зграде. Систем је опремљен са двије вертикалне утопне пумпе, аерационом цијеви, сигнализацијом, аутоматиком и локалног командног ормара. Вода из дренажног бунара се пумпа изнад максималне коте доње воде убетонираним цјевоводима.
- 2) Систем пражњења воденог тракта турбина, који се састоји из два бунара повезаних са цијевима са спиралом турбина и сифонима. Рад пумпи је аутоматски помоћу пловака. Доводне цијеви су опремљене ручним вентилима за контролу дотицаја. Бунари су опремљен са по једном бунарском пумпом, аерационим цијевима, сигнализацијом и локалним командним ормаром.
- 3) Систем дренаже инјекционих и дренажних галерија састоји се из дренажног бунара у коме су уграђене две бунарске пумпе. Бунар херметички затворен, опремљен са отвором за улаз човјека, опремом за аутоматски рад, аерацијом и везом са другим бунарима. Пумпе потискују воду изнад коте максималне доње воде.

Систем расхладне воде агрегата. Расхладни систем опслужује сљедеће потрошаче: хладњаке ваздуха генератора, хладњаке уља лежачевог, хладњаке уља турбинских регулатора, хладњаке уља блок трансформатора и заптиваче вратила турбине. Предвиђена су два одвојена система, један за агрегате 1 и 2 и други за агрегат бр. 3. Вода се захвата из доње ваде и помоћу пумпи потискује кроз посебне цјевоводе до производних агрегата. Цјевоводи на свом почетку имају ручни засун и електромоторни лептирасти вентил, а на огранцима према потрошачима расхладне воде ручни засун. Пумпе, аутоматски филтери (за заптивач вратила) и локални

командни ормар смјештени су на низводном зиду анекса машинске зграде. Цевоводи за одвод расхладне воде од потрошача у доњу ваду снабђевени су индикатором протока са контактима, блендом и ручним засунима. Поред тога, предвиђа се праћење температуре на улазу и излазу из свих хладњака. Потребе за расхладном водом износе: 75 l/s за већи агрегат и 23 l/s за мањи агрегат.

Систем компримованог ваздуха ниског притиска. Овај систем предвиђен је за потребе кочења генератора, као резерва електричног кочења, али и за напајање пнеуматских алата, за чишћење дијелова опреме продувавањем, за продување решетки на водозахвату система расхладне воде и за сервисне заптиваче вратила турбина. **Планирана су два идентична електро компресора** вијчаног је типа, ваздушно хлађена, са уграђеним сушачем ваздуха. Компресори су у потпуности изоловани од механичких вибрација. Компримовани ваздух је одговарајуће третиран, без влаге, уља или других штетних материја или честица. Улазни ваздух се предфилтрира. Компримовани ваздух се чисти микро филтером (0.01 μm). Заостали уљни садржај компримованог ваздуха је у количини испод 0.01 mg/m³. Кондензат од третмана компримованог ваздуха се усмерава у одводни канал преко одуљивача. За складиштење компримованог ваздуха предвиђена су укупно четири резервоара, укупне запремине 7 m³. Притисак у систему износи 8 бара.

Систем подмазивања. За сваки агрегат предвиђен је по један циркулациони систем уља за подмазивање. Уље циркулише у затвореном кругу. Лежишта агрегата су самоподмазујућа, а довођење уља под притиском до носећег лежаја сваког од агрегата врши се циркулационом навојном пумпом за уље, прикљученом на уљни магацин лежаја, која се аутоматски укључује у саставу старт-програма пуштања агрегата у погон и искључује аутоматски, у саставу истог програма, при достизању 80 % од номиналног броја обртаја. Код сваког лежаја контролише се температура уља иза лежаја, температура површине сегмената лежаја и проток кроз лежај.

За подмазивање лежишта помоћне опреме (пумпи, компресора итд.), користиће се или масти или ће лежишта бити самоподмазујућа (уљем), а евентуално се предвиђа мања навојна циркулациона пумпа за уље у саставу основне пумпе или компресора.

У саставу инсталације, како за редовно снабдијевање уљем, тако и за његову измјену и допуњавање, предвиђају се филтри за одстрањивање механичких примјеса у уљу и филтери за сепарацију воде.

Евентуална процуривања инсталације одводе се дренажним каналима у турбинском поду.

Систем за складиштење, измјену и пречишћавање уља. Опрема за обављање уљног сервиса састоји се од: покретног пречистача за уље, покретне уљне пумпе, резервоара (буради) за чисто и прљаво уље (сваки по 5 m³), флексибилних цријева и друге помоћне опреме. Један систем ће се користити за сва три агрегата, а опрема ће бити смјештена у посебној просторији. Уљни сервис обухватиће сљедеће радње: пречишћавање коришћеног и новог трансформаторског, турбинског и хидрауличног уља агрегата, складиштење мањих количина чистог, пречишћеног и прљавог уља и претакање свих врста уља.

Систем сирове воде. Систем се састоји од резервоара сирове воде запремине 200 m³ и две електро пумпе (1+1). Из резервоара сирове воде се напаја хидрантска мрежа и систем за гашење пожара блок и дистрибутивног трансформатора.

Гријање и вентилација. Команда, канцеларијске и санитарне просторије, загријавају се у зимском периоду електричним радијаторима за уградњу на зид. За хлађење су предвиђени клима уређаји са инвертером, који се састоје од једне унутрашње јединице зидног типа и једне спољне јединице са компресором.

За вентилацију канцеларијских просторија предвиђена је клима комора, из које се ваздух разводи каналом од поцинкованог лима, испод плафона и убацује преко решетки. Мијешање

спољнег и оптицајног ваздуха, обавља аутоматика у клима комори подешавањем протока ваздуха помоћу електромоторних регулационих жалузина.

Гријање простора машинске сале и просторија са електро опремом у зимском периоду је топлотом дисипације од електро опреме која се налази у машинској сали и отпадном топлотом која се при раду генератора преноси конвекцијом и зрачењем преко металних поклопаца на ваздух. За догријавање ваздуха, гдје нема довољно дисипиране топлоте као у монтажном простору и сл., предвиђени су зидни електрични калорифери.

Припрема ваздуха за принудну вентилацију у машинској сали, обављаће се у клима комори. Ваздух се даље доводи у машинску салу и монтажни простор где се каналима од поцинкованог лима разводи преко решетки са регулаторима протока ваздуха. У љетњем периоду ваздух се одводи из машинске сале и монтажног простора, помоћу канала и решетки од поцинкованог лима и кровног вентилатора у спољни простор.

Дизел агрегат. У оквиру хидроелектране, за снабдијевање електричном енергијом у случају хаваријског испада, предвиђен је дизел агрегат. Дизел агрегат се састоје од електричног генератора, снаге 630 kVA и погонског дизел мотора, снаге 503 kW. Дизел агрегат је контејнерског типа, у оквиру којег је инкопорисан дневни резервоар за гориво, капацитета 1000 l. За агрегат је предвиђен и челични хоризонтални резервоар за вишедневну резерву горива, капацитета 7 m³, као и сва неопходна опрема за аутоматски рад.

Против-пожарна опрема. За гашење пожара генератора предвиђен је стабилни систем за аутоматску детекцију и гашење пожара. Као средство за гашење користиће се CO₂, који се у случају пожара, преко млазница распоређених у бурету, избацује око генератора.

Противпожарни уређај за гашење пожара трансформатора ХЕ „Бук Бијела“ биће стабилан уређај, који као средство за гашење користи воду под притиском из резервоара сирове воде довољног капацитета. Вода за гашење се, преко млазница распоређених око трансформатора, у распршеном стању излива на трансформатор. На објекту је предвиђена спољна и унутрашња хидрантска мрежа.

Ручни и превозни апарати предвиђени су за гашење почетних и мањих пожара. Апарати ће бити постављени на зиду или на платоу у близини улаза у просторију. За гашење пожара користиће се ручни и превозни апарати са прахом, угљен диоксидом и халоном распоређени у зависности од врсте опреме, класе пожара и опасности од појаве пожара.

Машинска радионица. У оквиру хидроелектране предвиђа се приручна машинска радионица. Радионица ће бити опремљена машинама и алатима: стубна бушилица, стона брусница, радни сто са шрафштуком, колица са ситним алатом, апарати за електролучно и гасно заваривање.

2.3.2.6 Генератори

За производњу електричне енергије предвиђена су три трофазна синхрона генератора, напонског нивоа 10,5 kV, два снаге од по 57 MVA и један снаге 15 MVA, који су смјештени у машинској сали. Генератори су у директној вези са три вертикалне Каплан турбине и по својим карактеристикама одговарају снагама турбина, односно омогућавају потпуно искоришћење расположиве снаге истих.

Основне техничке карактеристике генератора:

Већи генератор

број: 2 ком

називна снага: 57.000 kVA

висина: 6,25 m

пречник ротора: 7,3 m

пречник статора: 8,8 m

укупна маса: 410 t.

Мањи генератор

број: 1 ком

називна снага: 15.000 kVA

висина: 3,15 m

пречник ротора: 3,3 m

пречник статора: 4,9 m

укупна маса: 115 t.

Технички подаци заједнички за све генераторе:

називни напон: 10,5 kV

опсег регулације напона: $\pm 5\%$

називни фактор снаге ($\cos\phi$): 0,90

називна фреквенција: 50 Hz

класа изолације: F.

Конструкција већих генератора одговара генератору „подупртог типа“, ознаке W 42 према Стандарду IEC 60034 – 7 и карактеристична је за спороходне хидро генераторе. Конструкција мањег генератора одговара генератору „овешеног типа“, ознаке W 41 према Стандарду IEC 60034 – 7.

Статор генератора је са магнетним колом од динамо лимова. Изолација намотаја статора предвиђена је да буде класе „F“, али са температурним ограничењима за класу „B“. Ротор генератора је предвиђен као ламелирани, израђен у фабрици и транспортован без полних намота. Намоти су са изолацијом класе „F“. Ротор је опремљен и пригушним намотом.

Систем побуде је статички, тиристорски, самопобудни, напајан преко побудног трансформатора, који је прикључен на отцеп шинске везе. Систем побуде је опремљен регулатором за аутоматску и ручну регулацију напона генератора.

Кочење генератора је двојако. Основно кочење је предвиђено као електрично, почев од око 50% од n_n , па до заустављања, помоћу растављача који се налази на изводима генератора. Резервно кочење је класично, механичким кочицама са кочионим облогама на доњој страни ротора.

Хлађење генератора је циркулационо – ваздушно са измјењивачима топлоте вода-ваздух (хладњаци), причвршћеним на кућиште статора, укључујући и сензоре, вентилаторе, клапне и др.

Генератори ће бити опремљени свим помоћним уређајима потребним за рад, одржавање и монтажу и то:

- антикондензациони гријачи,
- уљне пумпе за подмазивање лежачева,
- систем за хлађење,
- систем CO₂ за гашење пожара генератора,
- систем за дизање ротора
- опрема за механичко кочење,
- давачи температуре,
- осветљење у генераторском бурету и

- остала помоћна опрема (ужад за вешање, јарам за вешање, постоље за монтажу ротора, алат за одржавање и слично).

Опремом генераторског напона обухваћено је следеће, за сваки генератор:

- оклопљена шинска веза генератор – блок трансформатор;
- отцепи шинске везе за побуду и сопствену потрошњу;
- струјни трансформатори на изводима и у звездишту генератора;
- напонски трансформатори на изводима генератора;
- опрема за уземљење звездишта генератора.

За везу генератора са преносним системом, односно разводним постројењем 110 kV, предвиђена су три трофазна трансформатора, који раде у „блок” споју са генераторима.

Блок веза се остварује шинским везама. Шинска веза ће бити конструисана у складу са захтјевима из Стандарда IEEE Std C37.23.

Са шинских веза одвајају се отцепи за потребе напајања потрошача сопствене потрошње електране, као и за напајање побудних система генератора.

2.3.2.7 Трансформатори и разводна постројења

За везу генератора са разводним постројењем 110 kV, предвиђена су три уљна, трофазна, двонамотајна блок трансформатора. Трансформатори агрегата (2x63 MVA + 1x15 MVA) смјештени су на платоу машинске зграде.

Предвиђено је да хлађење блок трансформатора буде принудном циркулацијом уља помоћу пумпи и природном циркулацијом воде из растеретног резервоара, који ће се налазити у близини трансформатора.

Основне техничке карактеристике блок трансформатора:

- називна снага: 57.000 kVA (већи) и 15.000 kVA (мањи);
- виши напон: 115 kV
- нижи напон: 10,5 kV
- називна фреквенција: 50 Hz
- напон кратког споја: 11 %.

Трансформатори се опремају и испоручују са свом потребном помоћном опремом, коју чине:

- конзерватор уља,
- радијатори,
- Бухолц реле са два степена,
- показивач нивоа уља на компензационом суду,
- термометар уља,
- командни ормарић са изведеним помоћним струјним круговима,
- опрема за термичку слику, и
- остали стандардни прибор.

Претходном техничком документацијом је било предвиђено повезивање ХЕ „Бук Бијела” са електроенергетским системом Босне и Херцеговине на 400 kV напонском нивоу. У периоду који претходи изради ове Студије, Инвеститор је одржао технички састанак са представницима Електропријеноса на којем је одлучено да веза ХЕ „Бук Бијела” са електроенергетским системом Босне и Херцеговине буде остварена на 220 kV напонском нивоу. Елаборатом техничког решења прикључка ХЕ Бук Бијела на преносну мрежу, биће прецизније дефинисани начин прикључења и напонски ниво на који ће бити прикључена опрема, као и захтевани параметри електро-машинске опреме.

Предвиђена су разводна постројења 220 kV и 110 kV, смјештена у непосредној близини и повезују се на постојећи далековод ХЕ Пива - ТС Сарајево 20, на десној обали између управне зграде и ТС 35/10 kV. Планирана разводна постројења су класична, ваздухом изолована постројења на отвореном (AIS – Air-Insulated Switchyard).

Разводно постројење 110 kV садржи 12 поља, а постројење 220 kV је са 6 поља и са изводима за далеководе 220 kV који се налазе уз зграду разводног постројења.

За интерконекцију између мрежа напонских нивоа 110 kV и 220 kV, као и за пласман енергије из ХЕ „Бук Бијела“ у ЕЕС БиХ, предвиђена су два аутотрансформатора.

Аутотрансформатори су намењени за спољашњу монтажу и биће постављени у оквиру разводних постројења 220 kV и 110 kV.

За пласман произведене електричне енергије ХЕ Бук Бијела, као и за везу блок трансформатора и 110 kV постројења предвиђени су сљедећи повезни високонапонски водови:

- повезни 110 kV вод за везу високонапонских прикључака блок трансформатора и трансформаторских поља у 110 kV постројењу,
- прикључни далековод 220 kV од ХЕ Бук Бијела до прикључне тачке 220 kV далековода ка ХЕ Пива и
- прикључни далековод 220 kV до прикључне тачке 220 kV далековода ТС Сарајево 20.

Поред наведених главних енергетских веза електране на високом напону, за потребе напајања потрошача сопствене потрошње електране предвиђене су и везе на дистрибутивном напону 10 kV.

Разводно постројење 10 kV остварује везу електране са постојећом ТС Бук Бијела 35/10 kV, што представља резервни извор напајања сопствене потрошње.

2.3.2.8 Управљање и заштита

2.3.2.8.1 Систем управљања

Систем управљања будуће хидроелектране ће бити базиран на дистрибуираном систему управљања. Дистрибуираност система управљања омогућава да се делови управљачког система могу лоцирати ближе делу објекта којим се управља, чиме се повећава поузданост система.

Са гледишта управљања, хидроелектрана се може представити као скуп функционалних група и цјелина, хијерархијски организованих и технолошки међусобно повезаних.

У ХЕ „Бук Бијела“ ће постојати сљедећи нивои управљања: ниво функционалне групе, ниво функционалне цјелине, ниво команде електране и ниво диспечерског центра.

Са нивоа функционалне групе могуће је управљати опремом генератора, турбине, трансформатора, итд. Предвиђен је избор мјеста и начина управљања, локални надзор и директно укључење опреме на основу команди са локалних командних ормана или вишег хијерархијског нивоа, као и комуникација са уређајима на нивоу функционалне цјелине. Ниво функционалне групе обухвата и микропроцесорске уређаје за специфичну намјену и програмибилне логичке контролере (PLC).

За формирање система управљања ХЕ „Бук Бијела“, основни дијелови хидроелектране се групишу у сљедеће функционалне целине: агрегат 1, агрегат 2, агрегат 3, разводно постројење 110 kV и заједничка опрема (сопствена потрошња, хидромеханичка опрема, дренажа и пражњење, итд.). Систем управљања је прилагођен таквој структури цјелина и омогућује независно управљање сваком од наведених цјелина.

Управљање електраном као цјелином врши се из команде електране.

На нивоу команде електране предвиђене су рачунарске конфигурације и сервиси за комуникацију са мастер станицама свих функционалних целина и са Диспетчерским центром Електропривреде Републике Српске (ДЦ ЕРС), функције избора мјеста и начина управљања, надзора, управљања и оптимизације рада електране као цјелине, краткорочног и дугорочног архивирања података, екстерну и интерну временску синхронизацију, комуникацију човек-машина, као и подршку, надзор и дијагностику рада система управљања.

Биће омогућен пренос стања и мјерења у ДЦ ЕРС, као и пријем регулационих захтева из ДЦ ЕРС.

Предвиђени су следећи начини управљања: ручно, полуаутоматско и аутоматско.

2.3.2.8.2 Мјерења

Предвиђена је мјерна опрема (сензори/трансмитери, струјни и напонски трансформатори, мјерни претварачи, инструменти) за мјерење следећих величина:

- мјерења на главној опреми,
- мјерења на помоћној опреми,
- мјерења хидрауличних и осталих величина везаних за машинску опрему.

2.3.2.8.3 Заштита

Систем електричних заштита ће обухватити електричне заштите генератора, кабловских веза, блок трансформатора, трансформатора за сопствену потрошњу, побудних трансформатора, далековода 110 kV, аутотрансформатора и далековода 220 kV.

Концепција система електричних заштита са обзиром на значај опреме која се штити, мора да се одликује кратким временом дјеловања, односно великом брзином дјеловања и високим степеном селективности.

2.3.2.9 Освјетљење и прикључнице

Систем освјетљења у ХЕ „Бук Бијела“ ће обухватити унутрашње освјетљење и прикључнице и спољашње освјетљење. Унутрашње освјетљење обухвата следеће врсте освјетљења: опште, помоћно и антипанично.

У свим просторијама предвиђене су прикључнице са заштитним контактом, монофазне 230 V, 50 Hz и трофазне 3x400/230 V, 50 Hz, а у неким и 24 V, 50 Hz које ће се напајати из посебних заштитних трансформатора.

Инсталација унутрашњег освјетљења и прикључница напаја се из локалних разводних табли, које су размјештене по различитим котама машинске зграде на погодним мјестима, односно на мјестима групације просторија, укључујући и равномјерни распоред оптерећења.

Предвиђено је спољашње освјетљење плата испред електране, приступних путева и бране. Каблови за напајање спољашњег освјетљења су типа РЕ41 – Y, положени у ровове у земљу или кабловске канале, а дјелимично у PVC цијеви у бетону и земљи.

Начин заштите од превисоког напона додиром у свим колима освјетљења је у сагласности са техничким прописима за TN – C – S систем заштите.

2.3.2.10 Уземљење и громобран

За ХЕ „Бук Бијела“ предвиђен је, сагласно прописима и диспозиционим условима, систем заједничког уземљења. Овај систем заједничког уземљења чини неколико заједничких уземљивача повезаних водовима на које се надовезују водови за изједначење потенцијала, земљоводи и сабирни водови унутар појединих просторија.

Систем заједничког уземљења обједињује: здружени уземљивач, заштитно уземљење, погонско уземљење и уземљење за заштиту од атмосферског пражњења.

2.3.3 ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ПОТРЕБНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ЕНЕРГЕНАТА, ВОДЕ, СИРОВИНА, ПОТРЕБНОГ МАТЕРИЈАЛА ЗА ИЗГРАДЊУ И ДР.

Приликом извођења радова на изградњи ХЕ „Бук Бијела“ највећа ће бити потрошња бетона као основног грађевинског конструктивног материјала и насипног материјала потребног за формирање привремених загата и обала акумулације.

Ископи који су потребни за изградњу главних објеката, приступних и одводних вада, за продубљивање ријечног корита и његово профилисање, опточног тунела, обезбјеђују довољне количине материјала потребних за изградњу, при томе са минималним транспортним даљинама.

Остатак ископа ће се користити као грађевински материјал (агрегат за бетон) депонован у напуштеним дијеловима постојећег ријечног корита.

Снабдијевање цементом, грађом, арматуром, горивом и осталим материјалима, биће из најближих градских центара који са истим располажу, водећи рачуна о цијенама репро и другог потрошног материјала. Материјали ће се на адекватан начин привремено складиштити на локацијама и у објектима намијењеним за те потребе на градилишту.

У сљедећој табели наведене су количине ископа, количине за насипање, потребне количине бетона и арматуре за изградњу објеката ХЕ „Бук Бијела“.

Табела 2.3.3.1. Врсте и количине материјала потребних за изградњу ХЕ „Бук Бијела“

Објекти	Ископи, m ³	Насипање, m ³	Бетон, m ³	Арматура, t
Низводни загат	1.126	9.804		
Узводни загат	3.545		8.380	30
Опточни тунел	85.198	3.478	23.016	1.843
Прокопавање и регулисање ријечног корита	144.170		735	4.364
Машинска зграда и лијеви бок бране	484.901		110.512	3.241
Прелив и десни бок бране	302.952	11.040	126.536	3.166
Приступни путеви и платои	8.533			
Укупно	1.030.426	26.993	274.544	13.100

Што се тиче снабдијевања градилишта са електричном енергијом, на локацији је изведен 10 kV далековод, на који ће се извршити прикључење објеката стамбеног насеља и привредног градилишта.

Водоснабдијевање објеката на градилишту ће бити обезбијеђено преко прикључка на цјевовод питке воде „Лучка врела“. Доводни цјевовод пијаће воде до предметне локације је већ изграђен, а током изградње ће се по потреби прикључивати објекти на градилишту.

Техничка вода за потребе грађења ће се користити из ријеке Дрине. У ранијим фазама извођења припремних радова, на локацији је изграђен подземни резервоар капацитета 200 m³ за техничку воду. Ова вода ће се користити за справљање бетона, хлађење бетона током бетонирања бране, поливање бетонских објеката током очвршћавања и слично. Током рада фабрике бетона генерисаће се отпадне воде приликом прања локације, као и прања опреме за производњу и транспорт, које се не смију нетретиране испустити у реципијент.

2.3.3.1 Обезбјеђивање грађевинског материјала за потребе изградње

За изградњу објеката хидроелектране потребни су материјали који представљају природни ресурс (пијесак, шљунак, цемент, камен, глина).

Шљунак. Као позајмиште шљунка за потребе изградње будуће хидроелектране, предвиђено је „Челиково Поље“, лоцирано на ријечној тераси на десној обали Дрине, 3 km узводно од бране „Бук Бијела“. У претходном периоду израђен је већи број докумената који су потребни за стицање права на експлоатацију шљунка, пијеска и конгломерата на локалитету „Челиково Поље“. Изведена су истраживања, доказане и овјерене резерве, добијена концесија, урађена претходна процијена утицаја и добијени локацијски услови.

Елаборатом из 2022. године је доказан квалитет материјала и овјерене његове резерве у количини од 293.283 m³. На основу претходне техничке документације, количина бетона коју је потребно уградити износи око 260.000 m³ (брана, прелив, машинска зграда, опточни тунел).



Слика 2.3.3.1.1. Сепарација Челиково Поље

Глина. Потребне за глином нису велике, она се користи за израду централног језгра низводне предбране (загат) у количини од око 2400 m³. С обзиром да се ради о релативно малој количини, Носилац пројекта ће извршити набавку глине одговарајућег квалитета.

Током изградње објеката хидроелектране настају велике количине материјала из ископа (земља, пијесак). Један дио овог материјала, око 250.000 m³, ће бити искоришћен током грађења, преваходно за стабилизацију клизишта у будућем акумулационом простору.

На подручју будуће акумулације „Бук Бијела“ током протеклих деценија регистрована су бројна клизишта од којих су нека и данас активна и перманентно угрожавају инфраструктурне објекте, првенствено регионалне саобраћајнице Фоча-Никшић и Фоча-Гацко. Зато је у оквиру Идејног пројекта урађен катастар и студија стабилизације свих клизишта на предметном подручју.

У оквиру изградње хидроелектрана „Бук Бијела“ предвиђена је стабилизација следећих клизишта:

- Клизиште „Прљ“ на десној обали Дрине које је удаљено око 2,5 km низводно од Шћепан Поља. Ово клизиште је повремено активно и угрожава саобраћајницу Фоча-Никшић.
- Клизишта 1 и 2 на десном боку преградног профила бране „Бук Бијела“ која су повремено активна и која директно угрожавају објекте хидроелектране као и саобраћајницу Фоча - Никшић.

У Идејном пројекту је сачињен и Извештај о техничким решењима стабилизације клизишта. С обзиром да се клизишта 1 и 2 налазе на самом преградном профилу бране „Бук Бијела“, њихова санација извршиће се у оквиру грађевинских радова на изградњи бране и састојаће се од израде дренажа изнад пута Фоча-Гацко и потпорних зидова са преднапрегнутим анкерима изнад ископа за улазну грађевину оптичног тунела и десни зид слапишта прелива.

Стабилизација клизишта „Прљ“ извршиће се изградњом баласта од нивоа Дрине до нивоа регионалне саобраћајнице Фоча-Никшић.

За изградњу баласта користиће се квалитетан камен из каменолома и крупнозрни дробински и стјеновити материјал из ископа за бране и прибранске објекте хидроелектране „Бук Бијела“. Квалитетан камен уграђиваће се у зони осцилација нивоа воде у будућој акумулацији, док ће се крупнозрни дробински материјал уграђивати изнад ове зоне.

Уз изградњу баласта, на клизишту је предвиђено контролисано одвођење атмосферских вода које гравитирају ка клизишту. У нивоу саобраћајнице Фоча-Никшић, извршиће се уређење и планирање терена, поправка постојећих и изградња нових канала - ригола уз косине усјека пута, прочишћавање и поправка постојећих и евентуална изградња нових пропуста испод саобраћајнице и изградња бетонских канала у продужетку пропуста којима ће атмосферске воде бити спроведене преко баласта до будуће акумулације.

2.3.4 ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ИСПУШТЕНИХ ГАСОВА, ВОДЕ И ДРУГИХ ТЕЧНИХ И ГАСОВИТИХ ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА, ПОСМАТРАНО ПО ТЕХНОЛОШКИМ ЦЕЛИНАМА, УКЉУЧУЈУЋИ: ЕМИСИЈЕ У ВАЗДУХ, ИСПУШТАЊЕ У ВОДУ И ЗЕМЉИШТЕ, БУКУ, ВИБРАЦИЈЕ, СВЈЕЛОСТ, ТОПЛОТУ, ЗРАЧЕЊА (ЈОНИЗУЈУЋА И НЕЈОНИЗУЈУЋА)

Да би се потпуније сагледао проблем заштите животне средине неопходно је указати на основне загађиваче, њихове потенцијалне изворе и посљедице.

Приликом обављања различитих активности, човјек неминовно уноси одређене супстанце и енергију у животну средину. Када супстанца или енергија директно или индиректно угрожава његово здравље, опстанак појединих екосистема, природне изворе и производе или се може појавити извором опасности, означава се загађивачем.

Емисије у воду се могу очекивати приликом изградње ХЕ „Бук Бијела“ током извођења грађевинских радова и присуством грађевинске механизације, посебно због чињенице да ће се радови обављати у непосредној близини или директно у кориту ријеке. Ове емисије имају карактер привременог и локалног загађења и углавном обухватају повећане концентрације суспендованих материја (муљ, пијесак, фини седименти) усљед земљаних радова, те могућу појаву уља, мазира и горива у случају цурења или неправилног руковања механизацијом. Додатни извор могу бити отпадне воде са бетонаре на градилишту, које садрже остатке цемента, адитива и других минералних честица које могу довести до повећања рН вриједности воде и нарушавања квалитета станишта у приобалном и воденом екосистему. Међутим, овакве емисије су по свом карактеру контролисане и предвидиве, а њихов утицај се може ублажити адекватним техничким и организационим мјерама. Диспозиција санитарних отпадних вода из стамбеног насеља биће организована у оквиру затвореног канализационог система са водонепропусном септичком јамом, изграђеном у складу са Правилником о третману и одводњи отпадних вода за подручје градова и насеља гдје нема јавне канализације („Сл. гласник РС“ број 68/01), чиме ће се онемогућити загађење површинских и подземних вода.

Током рада и редовног одржавања хидроелектране, не очекује се настанак отпадних вода у већим количинама, нити присуство значајних количина опасних материја и хемикалија које би могле угрозити водни и приобални екосистем. Отпадне воде које настају унутар објекта ХЕ, углавном санитарног поријекла, третираће се у властитом уређају за пречишћавање отпадних

вода, а након одговарајућег третмана испуштаће се у ријеку Дрину, у складу са важећим законским прописима.

Међутим, током ванредних радова на ремонту постројења постоји могућност настанка акцидентних ситуација, при чему би могло доћи до неконтролисаног изливања трансформаторског изолационог уља или турбинског уља у водоток. Оваква емисија у водену средину носи ризик од стварања филма на површини воде, који смањује размјену кисеоника, доводи до угрожавања акватичних организама, нарочито ихтиофауне, и потенцијално нарушава структуру комплетног воденог екосистема.

С обзиром на наведене ризике, кључно је предузети превентивне мјере као што су уградња уљних јама и сепаратора, редовно одржавање опреме, контрола стања трансформатора и турбина, као и израда плана за поступање у акцидентним ситуацијама, чиме се могу значајно ублажити потенцијални негативни утицаји на екосистем ријеке Дрине.

Емисије у земљиште. У фази припремних радова и изградње хидроелектране, могуће су емисије у земљиште условљене извођењем грађевинских активности и коришћењем тешке грађевинске механизације. Потенцијални ризици односе се на случајно загађење земљишта погонским горивима, уљима и мазивима, који се могу појавити у сљедећим ситуацијама:

- рад технички неисправне механизације и возила,
- неконтролисано или неадекватно претакање горива и других течности,
- неправилно складиштење и манипулисање отпадним уљима и другим опасним материјама,
- појава акцидентних ситуација током извођења радова.

Горива, уља и мазива која могу доспјети у земљиште садрже органске и неорганске материје које имају различита својства и потенцијал утицаја на животну средину:

- минерална уља и мазива садрже угљоводонике који се слабо биолошки разграђују, акумулирају се у земљишту и смањују његову пропустљивост и кисеонични режим;
- дизел и бензинска горива садрже ароматичне угљоводонике (BTEX – бензен, толуен, етилбензен, ксилени) који имају токсична својства, могу бити канцерогени и мобилни у водоносним слојевима;
- тешки метали и адитиви у горивима и уљима (Pb, Zn, Cu, Cd, Ni) могу доспјети у земљиште, гдје се везују за органску материју и минералне честице, али и мигрирати ка подземним водама;
- органске компоненте уља могу довести до анаеробних услова у земљишту и смањења активности микроорганизама, што резултира деградацијом биолошке продуктивности земљишта.

Овакви видови емисија имају локализован карактер и најчешће се односе на површинске слојеве земљишта у оквиру градилишта. Уколико до њих дође, могу довести до смањења биолошке активности земљишта, промјене физичко-хемијских својстава, као и потенцијалног угрожавања подземних вода у случају интензивнијег цурења. Због тога је неопходно спровођење превентивних мјера.

Током рада хидроелектране не очекују се емисије у земљиште, осим у акцидентним ситуацијама.

Емисије у ваздух. У току грађења предметне хидроелектране се могу јавити емисије у ваздух услјед присуства возила и грађевинске механизације на локацији, али такве емисије ће бити просторно и временски ограничене. Квалитета ваздуха ће бити привремено нарушена услјед емисија прашине која потиче од грађевинских машина, руковања земљом, активностима утовара, складиштења материјала на лицу мјеста, превоза материјала на градилишту, бушења и копања (укључујући ископ земљишта) и превоза материјала преко неасфалтираних путева.

Такође, присутна је емисија издувих гасова из процеса сагоријевања од грађевинских машина и возила. Неефикасност мотора са унутрашњим сагоријевањем и високе радне температуре производе нуспроизводе као најзначајније загађујуће материје: азотни оксиди (NO_x), угљиководици, угљенмоноксид (CO), сумпордиоксид (SO_2), честице (чађ и лебдеће честице), олово, алдехиди и други секундарни полутанти. Ово нарочито може бити изражено услед употребе возила без еколошких катализатора.

У следећој табели дате су вриједности емисије производа сагоријевања у атмосферу у kg загађујућих материја на 1000 l дизел горива (US EPA, 1998).

Табела 2.3.4.1. US EPA емисије полутаната за различите типове грађевинске опреме ($\text{kg}/1000 \text{ L}$ горива)

Тип опреме	CO	NO_x	SO_2	VOCs
Булдозер	14,73	34,29	3,74	1,58
Камион	14,73	34,29	3,73	1,58
Утоваривач	11,79	38,5	3,74	5,17

На основу података приказаних у претходној табели, може се констативати да највеће емисије азотних оксида (NO_x) јављају се код утоваривача (38,5 $\text{kg}/1000 \text{ L}$), док су емисије угљенмоноксида (CO) најизраженије код булдозера и камиона (14,73 $\text{kg}/1000 \text{ L}$). Утоваривачи емитују и значајно веће количине VOCs (5,17 $\text{kg}/1000 \text{ L}$), што је посљедица специфичног начина рада и оптерећења мотора.

У табели 2.3.4.2 дати су емисиони фактори за прорачун емисија за дизел горива према Правилнику о методологији начину вођења регистра постројења и загађивача („Службени гласник Републике Српске” бр. 92/07).

Табела 2.3.4.2. Емисиони фактори за прорачун емисија

Дифузне емисије настале употребом горива							
Дизел гориво	CO_2 kg/t	SO_x kg/t	NO_x kg/t	NMVOC kg/t	CO kg/t	PM_{10} kg/t	ПАН g/t
	3142	0,8	48,8	7,075	15,8	2,83	4,07

Највећи емисиони фактор односи се на CO_2 (3142 kg/t), док се значајне количине јављају и за NO_x (48,8 kg/t) и CO (15,8 kg/t). Чврсте честице (PM_{10}) и полициклични ароматски угљоводоници (ПАН) јављају се у мањем обиму, али имају изражено неповољан утицај на здравље људи и животну средину.

Узимајући у обзир наведене емисионе факторе и карактеристике грађевинских активности, може се закључити да ће током фазе изградње највећи утицај на квалитет ваздуха имати емисије CO_2 као гаса са ефектом стаклене баште, NO_x као прекурсора тропосферског озона и киселих падавина, те PM_{10} као честица које могу изазвати здравствене проблеме.

У оперативној фази пројекта, производња електричне енергије кориштењем снаге воде, као обновљивог извора енергије, доприноси избегавању настанка штетних емисија које су посљедица других технологија за производњу електричне енергије (термоелектране). На основу података о годишњој производњи електричне енергије од 354,31 GWh /год., која ће се остваривати током експлоатације ХЕ Бук Бијела, могуће је процијенити количину избјегнутих емисија гасова стаклене баште. Оперативним радом ХЕ Бук Бијела годишње ће се избјећи продукција гасова стаклене баште у износу од сса 263.960,95 тона CO_2 (354,31 GWh x 745 тона CO_2/GWh).

Током кориштења хидроелектране, могу се очекивати и емисије угљен-диоксида (CO_2) и метана (CH_4) из акумулације хидроелектране, које настају због природних биохемијских процеса који се активирају приликом формирања акумулације, односно плављења земљишта и биљног материјала.

Обим ових емисија зависи од више фактора:

1. Органски материјал у акумулацији – када се формира акумулација, потопљена биомаса (дрвеће, биљке, органски остаци) почиње да се распада у анаеробним условима, што води до стварања метана (CH_4) и угљен-диоксида (CO_2).
2. Величина и дубина акумулације – веће акумулације са плитким деловима имају већу површину изложену сунчевој свјетлости, што може убрзати разлагање органског материјала и ослобађање гасова.
3. Температура и климатски услови – топлије воде и стабилни анаеробни услови погодују стварању метана, док се угљен-диоксид ослобађа и у аеробним условима.
4. Вријеме након пуњења – емисије метана су најизраженије у првим годинама након формирања акумулације, јер тада долази до масовног разлагања недавно потопљене биомасе.
5. Тип водотока и присуство течне воде – стално протичне акумулације (као што је Дрина) могу дјелимично редуковати акумулацију гасова јер се метан дјелимично разријеђује или оксидује приликом избацивања воде кроз турбине.

Акумулација ХЕ „Бук Бијела“ је планирана у кањонском дијелу ријеке Дрине, која је у овом дијелу карактеристична по релативно ниској температури воде. Запремина акумулације износи $11 \times 10^6 \text{ m}^3$, а очекивано вријеме задржавања воде креће се од 9 h 13 min до 19 h 30 min. Због кратког времена задржавања воде, процеси метаногенезе су ограничени, што резултира релативно ниским емисијама CH_4 .

Прије пуњења акумулације, у планираној коти плављења уклониће се надземни дио ниског растиња, чиме се додатно смањује количина органске материје доступне за распаѓање. Емисије CO_2 и CH_4 директно зависе од количине потопљене биомасе, која се процјењује у распону од 8.319 до 16.646 тона.

Временски аспект емисија је такође значајан: највећи интензитет емисија очекује се у првој години након пуњења акумулације, док се након тога емисије постепено редукују како се биомаса стабилизује.

На основу наведених података, може се закључити да ће емисије гасова стаклене баште из акумулације ХЕ „Бук Бијела“ бити релативно ниске. Кратко вријеме задржавања воде и ниска температура ријеке Дрине ограничавају метаногенезу, а уклањање надземног дијела растиња додатно смањује количину органског материјала који може да учествује у распаѓању. Укупно, утицај акумулације на глобално загријавање и емисију гасова стаклене баште биће ограничен и временски привремен.

Бука и вибрације. Грађевинске активности током грађења ће узроковати повећање амбијенталне буке и биће је потребно пажљиво пратити и контролисати. Повишен ниво буке ће се појавити током периода изградње од активности као што су извођење главних радова, тунела, машинске зграде, темеља торњева, кретања камиона. Ефекти буке ће укључивати сљедеће типове:

- саобраћај
- експлозије / минирање
- ископавање тешким постројењима
- бушење
- постројење за производњу бетона.

Вјероватни ефекти буке ће углавном зависити од:

- удаљености од извора до пријемника
- нивоа звучне снаге активности
- трајања радова
- природе и обима мјера ублажавања.

Повећан ниво буке за вријеме извођења радова је локалног и краткотрајног карактера и траје само док се изводе радови. Нивои буке који настају од возила и механизације на градилишту зависе од више фактора као што су: тип, модел, као и стање возила и механизације.

Емисије буке и вибрација настају и у поступку минирања, приликом израде приступних саобраћајница, ископу темеља бране и машинске зграде. Операција минирања стијенске масе емитује буке са интензитетом од max 140 dB.

Вибрације се могу јавити као посљедица рада грађевинске механизације, али је доминантан утицај процеса минирања. Остварене вибрације често условљавају одређена ограничења употребе количине експлозива (тамо гдје се оне приближавају граничним вриједностима прописаним постојећим стандардима).

У оперативној фази пројекта, ниво буке у хидроелектрани ће бити у складу са законским нивоима и техничким стандардима за постројења и уређаје. Вибрације које су такође неминовна појава у раду агрегата ће се кретати у дозвољеним вриједностима, што ће се утврдити приликом пробног рада агрегата. Вибрације се провјеравају и због утицаја на грађевинску сигурност објекта, јер појачане вибрације могу изазвати нарушавање конструктивног интегритета електране.

Електромагнетно зрачење. Изградњом ХЕ, у току оперативне фазе, доћи ће до повећања нивоа електромагнетског поља у односу на ниво прије изградње исте. Електромагнетно поље ће стварати прикључни далековод, генератор и трансформатор, а затим и електро опрема у разводним ормарима и други командно-управљачки уређаји и водови. Ради се о пољу фреквенције 50 Hz.

2.3.5 ИДЕНТИФИКАЦИЈА ВРСТА И ПРОЦЕНА КОЛИЧИНЕ МОГУЋЕГ ОТПАДА, ПРИКАЗ ТЕХНОЛОГИЈЕ ТРЕТИРАЊА (ПРЕРАДА, РЕЦИКЛАЖА, ОДЛАГАЊЕ) СВИХ ВРСТА ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА

Приликом извођења грађевинских радова на изградњи предметне електране, доћи ће до настанка грађевинског отпада. Грађевински отпад је највећим дијелом (95%) инертан. Правилним прорачунима, правилним извођењима радова и одговорним поступањем са грађевинским материјалом могуће је смањити количине отпада које је потребно збрињавати, а раздвајањем отпада на лицу мјеста неке врсте отпада ће моћи да се искористе као грађевински материјал.

Највећи удио у укупној количини отпада од грађења има материјал из ископа стијенског и земљаног материјала, са количином од око 1.000.000 m³. Један дио овог материјала ће бити искоришћен за потребе грађења, а преостали дио се привремено складишти на предвиђеној локацији у складу са прописима који уређују област управљања отпадом.

Хумусни материјал са површина које ће се користити за изградњу објекта хидроелектране ће се сачувати на посебној локацији, која неће бити изложена утицају грађевинских радова и на коју се неће одлагати неки други материјали, а касније након завршетка изградње хидроелектране ће се употребити за биолошку санацију оштећених површина земљишта.

Могуће отпадне материје које загађују животну средину (ако се не примијене мјере за ублажавање утицаја), а могу се појавити у раду механизације, су цурења машинског уља или горива из механизације. Ова цурења најчешће нису значајна пошто се у таквим случајевима машина зауставља и поправља. Просуту материју је потребно уклонити одговарајућим адсорбентом или у случају просипања на земљиште, уклонити контаминирани слој земље. Други извор отпадних материја су активности на одржавању опреме и механизације, прије свега приликом замијене машинских уља. Отпадна машинска уља, као и други опасан отпад настао током одржавања механизације (зауљени дијелови, пуцвал и сл.), морају се адекватно и прописно збринути.

Као посљедица боравка радника на предметној локацији током извођења радова и касније боравка запослених у ХЕ настаје и комунални отпад.

Током периода изградње на локацији ће се генерисати и одређена количина биоотпада, који укључује зелени отпад од рашчишћавања терена (шумски остаци-крошње, гране, корјење, као и ниско растиње), као и остатке хране и други кухињски отпад из ресторана (остаци воћа и поврћа, љуске јаја, чачкалице, убруси итд.). Неправилним складиштењем биоразградивог отпада, у највећој

количини на депоније, ослобађа се метан, а познато је да је овај гас преко двадесет пута опаснији од угљен диоксида, када је ријеч о стварању ефекта стаклене баште. Најзначајније користи од правилног управљања биоотпадом, поред избјегнутих емисија гасова стаклене баште, су производња квалитетног компоста и биогаса који доприносе побољшаном квалитету земљишта и ефикасности ресурса. Отпад од хране, осим за производњу биогаса, може се употребити за производњу биоетанола као горива.

У ресторану ће се генерисати отпадно јестиво уље, које је потребно сакупљати одвојено од другог отпада и предати овлашћеном оператеру на даљи третман. Према Закону о управљању отпадом, члан 53, отпадно јестиво уље, које настаје обављањем угоститељске и туристичке делатности, у индустрији, трговини и сличним дјелатностима у којима се припрема више од 50 оброка дневно, сакупља се ради прераде и добијања био-горива.

Током експлоатације предметне електране, отпадне материје ће настајати у машинском постројењу приликом редовног одржавања турбина, генератора, трансформатора и услјед евентуалних кварова на наведеној опреми. Од отпадног материјала, у току редовног рада хидроелектране настају отпадна уља, отпадна амбалажа загађена опасним материјама, филтери, адсорбенти, папирна и пластична амбалажа, као и други отпад који настаје током редовног одржавања постројења (дијелови опреме, отпадни метал, стакло, пластика и др.).

Количине отпада које се производе редовним радом електране нису константне, већ у великој мјери зависе од карактера и интензитета реализованих активности редовног одржавања или евентуалних отказа. С обзиром да се ради о новом постројењу и опреми, током првих десет година експлоатације се не очекују већи ремонтни радови на опреми, па самим тим ни количина отпада од одржавања неће бити велика.

Такође, приликом чишћења плутајућег отпада из акумулације, који се задржава на решеткама на улазној грађевини, настаје одређена количина отпада (отпадна ПЕТ и лимена амбалажа, отпадно дрво, текстилни отпад и сл.) који је претежно рециклабилан.

У табели 2.3.5.1 су дате отпадне материје које се могу јавити приликом изградње и експлоатације бране и акумулације. Категоризација отпада извршена је у складу са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник Републике Српске” бр. 19/15, 79/18).

Опасан отпад је у Каталогу отпада, а и у табели означен звјездицом (*) која се ставља после индексног броја.

Табела 2.3.5.1. Отпадне материје које се могу јавити приликом изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела”

Врста отпадне материје	Номенклатура према Каталогу отпада
Синтетичка хидраулична уља	13 01 11*
Синтетичка моторна уља, уља за мјењаче и подмазивање	13 02 06*
Остала моторна уља за мјењаче и подмазивање	13 02 08*
Минерална нехлорована уља за изолацију и пренос топлоте	13 03 07*
Муљеви из сепаратора уље/вода	13 05 02*
Погонско гориво и дизел	13 07 01*
Мијешана амбалажа	15 01 06
Амбалажа која садржи остатке опасних супстанци или је контаминирана опасним супстанцама	15 01 10*
Апсорбенти, филтерски материјали (укључујући филтере за уље који нису другачије спецификовани), крпе за брисање, заштитна одјећа, који су контаминирани опасним супстанцама	15 02 02*
Гвожђе и челик	17 04 05
Каблови другачији од оних наведених у 17 04 10	17 04 11

Врста отпадне материје	Номенклатура према Каталогу отпада
Земља и камен који садрже опасне супстанце	17 05 03*
Земља и камен другачији од оних наведених у 17 05 03	17 05 04
Ископ који садржи опасне супстанце	17 05 05*
Ископ другачији од оних наведених у 17 05 05	17 05 06
Остали отпад од грађења и рушења	17 09
Отпади који нису другачије спецификовани (регенерација уља)	19 11 99*
Папир и картон	20 01 01
Биоразградиви кухињски и отпад из ресторана	20 01 08
Јестива уља (из ресторана)	20 01 25
Дрво другачије од оног наведеног у 20 01 37	20 01 38
Пластика	20 01 39
Метали	20 01 40
Остале фракције које нису другачије специфициране	20 01 99
Биодеградибилни отпад (зелени отпад)	20 02 01
Мијешани комунални отпад	20 03 01

**Опасан отпад*

Правилним манипулисањем и организованим одржавањем наведени отпад не може имати утицај на околину, јер се може одвести и одлагати на за то предвиђено мјесто.

Сав отпад који настаје у току изградње и експлоатације будуће хидроелектране треба раздвојити на мјесту настанка отпада. Сав рециклабилни неопасан отпад треба одлагати у посебне контејнере, који ће се привремено складиштити на простору који је намијењен за складиштење неопасног отпада у оквиру комплекса. Разврстан отпад, који представља секундарну сировину (метал, пластика, дрво, папир и сл.), се предаје организацијама овлашћеним за управљање појединим врстама отпада.

Отпад који је категорисан као опасан отпад се одлаже у одговарајућу непропусну обиљежену амбалажу и привремено складишти на комплексу, на простору који је намијењен за складиштење опасног отпада, до предаје овлашћеним лицима на даљи третман.

Када су у питању отпадна уља, пројектом је предвиђен систем за пречишћавање трансформаторског, турбинског и хидрауличног уља. Процес обраде уља се примјењује у циљу благовременог одржавања, како би се уклонила нежељена једињења (продукти старења или контаминације уља) и како би се обезбиједио поуздан рад и продужио радни вијек опреме. Предвиђен је пречистач, тип центрифугалног сепаратора, капацитета 100 l/s, који одстрањује механичке нечистоће и воду из уља. Приликом процеса пречишћавања уља настаје одређена количина опасног отпада, издвајањем нечистоћа из уља, са којим се поступа на напријед наведени начин.

Искоришћена отпадна уља се сакупљају и одлажу у затворену металну бурад, прописно обиљежену. Ова бурад се могу привремено складиштити на локацији, на наткривеној водонепропусној подлози и са обезбјеђеном танкваном запремине која може да прими комплетан садржај који се налази у бурету. Када се сакупе одговарајуће количине употребљеног уља, преузима га предузеће које има одговарајуће дозволе за управљање овом врстом отпада.

У оквиру локације на којој се врши изградња и касније током експлоатације постројења, треба обезбиједити посуду за одлагање комуналног отпада. Комунални отпад са комплекса ХЕ „Бук Бијела“, као и дио неопасног плутајућег отпада из акумулације који није рециклабилан, се износи на организован начин од стране надлежног комуналног предузећа.

2.4 ОПИС МОГУЋИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ПОЈЕДИНЕ ЊЕНЕ ЕЛЕМЕНТЕ, У ТОКУ И НАКОН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА, У РЕДОВНИМ И ВАНРЕДНИМ ОКОЛНОСТИМА, УКЉУЧУЈУЋИ И МОГУЋЕ КУМУЛАТИВНЕ УТИЦАЈЕ

2.4.1 УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА, ВОДЕ, ЗЕМЉИШТА, НИВОА БУКЕ, ИНТЕНЗИТЕТА, ВИБРАЦИЈА, ЗРАЧЕЊА, ФЛОРЕ И ФАУНЕ

2.4.1.1 Утицаји на квалитет ваздуха

Утицаји у току изградње

Реализација планираних активности у току изградње ХЕ „Бук Бијела“, услјед емисија загађујућих материја у ваздух, може довести до привремених утицаја на квалитет амбијенталног ваздуха. Овом проценом су разматране потенцијалне емисије загађујућих материја на локацији градилишта на преградном профилу и акумулацији ХЕ „Бук Бијела“. Локација каменолома Челиково Поље, са које ће се за потребе изградње предметне хидроелектране обезбјеђивати камени агрегат, није обухваћена овом проценом, јер је за предметни каменолом носилац пројекта већ покренуо посебан поступак процене утицаја на животну средину, који ће представљати основ за издавање еколошке дозволе за овај каменолом. Претходна процена утицаја на животну средину каменолома је завршена, а тренутно је у току припрема цјелокупне документације потребне за издавање еколошке дозволе у којој ће бити прописане одговарајуће мјере за ублажавање негативних утицаја на животну средину, укључујући и мјере за смањење потенцијалних негативних ефеката на квалитет ваздуха. За потребе изградње ХЕ „Бук Бијела“ осим наведеног каменолома неће се користити друга позајмишта камена или глине.

Пројектне активности које могу утицати на емисије загађујућих материја у ваздух су:

- чишћење земљишта;
- ископавање земљишта;
- минирања за потребе изградње хидроенергетског постројења;
- превоз материјала;
- депоновање материјала;
- коришћење неасфалтираних путева;
- рад постројења за производњу бетона.

Загађујуће материје које настају у току наведених пројектних активности су следеће:

- емисије прашине
- емисије издувних гасова из грађевинске механизације, транспортних и других машина –NO_x, CO, SO₂, честице (чађ и лебдеће честице)
- емисије гасова током минирања: угљен-диоксид (CO₂), угљен-моноксид (CO), азотни оксиди (NO_x) и водоник-хлорид (HCl).

Грађевинске активности могу довести до привремених утицаја прашине на квалитет ваздуха. Прашином се сматрају различите партикуларне честице величине од 1-75 микрометара. Прашина од грађевинских активности је углавном повезана са кретањем и руковањем материјалом и стога се претежно састоји од крупнијих фракција које не продиру у респираторни систем. Примарно питање квалитета ваздуха повезано са емисијом прашине која настаје у фази изградње је стога губитак погодности и/или сметње узроковане нпр. прашином по постојећим објектима, вегетацији и потенцијалном смањеној видљивости. Методе предложене за смањење емисије прашине ће, по дефиницији, смањити и емисије финијих честица.

Емисија прашине с подручја градилишта временски је изузетно промјенљива, јер зависи од врсте и интензитета активности на градилишту, те метеоролошких услова: вјетар и киша. Подизање прашине прати извођење свих грађевинских радова од уклањања вегетације, ископа земље, те манипулације материјалом (утовар, истовар). Честице веће од 100 микрона таложиће се унутар неколико десетина

метара од извора, оне између 100 и 30 микрона исталожиле се унутар педесетак метара од извора, док ће честице ситније од 30 микрона бити подложније разношењу вјетром.

Због површине коју ће обухватати градилишта може се очекивати да ће се већина честица исталожити унутар градилишта, а дио честица, односно оне мање од 10 микрона (PM_{10}) биће разнесене вјетром изван градилишта.

Депонија земљаног материјала извор је емисија прашине приликом истовара и утовара материјала, те услјед ерозије вјетром. Ерозија вјетром јавља се кад је вјетар довољно јак да са површине материја однесе ситне честице. Емисија са депонија материјала зависи од брзине вјетра, те садржаја влаге у земљаном материјалу. Укупна емисија са депоније зависи од тога колико материјала се депонује, јер је сваки утовар и истовар извор прашења.

Минирање камених масива представља значајан извор честица прашине у ваздуху (PM_{10} и $PM_{2.5}$). Настала прашина се може дисперзовати у околини радова, доприносећи привременом смањењу квалитета ваздуха. Међутим, планирана минирања ће се вршити на локацији која је у нижем положају у односу на стамбене објекте који се налазе на вишим теренима. Због тога терен дјелује као природна баријера која смањује разношење прашине настале током минирања ка насељеним подручјима, ограничавајући потенцијални утицај на квалитет ваздуха у околини.

Превоз материјала са сепарације камена у каменолому Челиково Поље, превоз земљаног материјала на депонију и превоз бетона са постројења за производњу бетона одвијаће се интерним саобраћајницама. С обзиром на то да су саобраћајнице неасфалтиране, кретање возила представља потенцијално најзначајнији извор прашине током извођења грађевинских радова. Већина настале прашине чине крупне честице које се таложе непосредно поред саобраћајница, док ситније честице (до 10 μm) могу бити разнесене вјетром. Разношење прашине вјетром приликом превоза камена са каменолома Челиково Поље до преградног профила, биће значајно смањено, јер ће транспорт материјала од каменолома до преградног профила бити организован путем који пролази кроз шуму, чиме се природно ограничава ширење прашине и потенцијални утицај на квалитет ваздуха у окружењу.

Рад постројења бетонаре представља потенцијални извор прашине, посебно током транспорта, складиштења и дозирања цемента, агрегата и других сувих материјала. Честице прашине могу се дисперзовати у окружењу и привремено смањити локални квалитет ваздуха. Сходно томе, на локацији постројења бетонаре неопходна је примјена мјера ублажавања емисије прашине у ваздух као што је: мокро прање или прскање водом површина где се складиште и транспортују сировине; ограничење транспорта прашњавих материјала у вјетровитим условима, употреба затворених контејнера и транспортних трака са поклопцима, редовно одржавање и чишћење околне инфраструктуре.

На смањење емисије прашине при извођењу грађевинских радова прије свега треба дјеловати превентивно како би се емисија прашине свела на најмању мјеру. Фугитивну емисију прашине на градилишту није могуће потпуно елиминисати, али се њена концентрација може значајно смањити провођењем одговарајућих мјера заштите. Природне карактеристике терена, као што је нижи положај преградног профила у односу на стамбене зоне, дјелују као природна баријера која додатно ограничава ширење прашине ка насељеним подручјима, чиме се смањује потенцијални неповољни утицај изградње на околину.

Код квантитативних анализа и процјена, простирање загађујућих материје путем ваздуха се најчешће моделира примјеном Гаусових модела, уз претпоставку да се расподела концентрације пасивне материје може описати Гаусовом расподелом, као рјешење Фикове једначине дифузије. Јасно је да овакви модели подразумевају знатан ниво неодређености и да рјешење увелико зависи од услова емисије и метеоролошких услова.

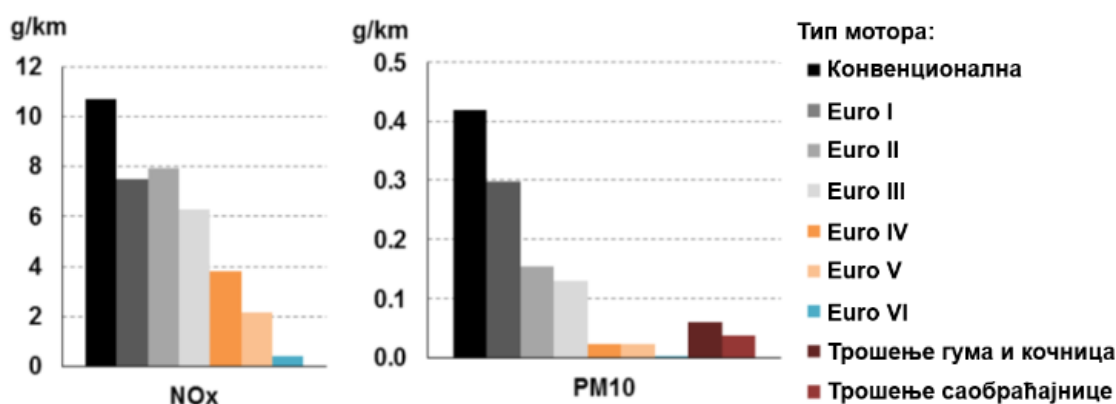
Сматра се да је квантитавни приступ неприлагођен и непотребан при анализи емисије честица прашине при изградњи ХЕ, јер су количине које се емитују неуниформне по својој природи и не

потичу од једног мјерљивог извора. Због тога се потенцијал појединих активности при изградњи разматра квалитативно и њихов преглед је дат у табели 2.4.1.1.1.

Табела 2.4.1.1.1. Приказ пројектних активности које емитују прашину

Редни број фазе	Опис фазе пројекта	Генерални опис активности	Потенцијалне активности које подижу прашину	Вјероватноћа подизања прашине
1	Припремни радови	Уклањање постојеће вегетације, изградња градилишног пута, збијање терена. Повезивање са постојећом саобраћајницом, изградња привремених градилишних објеката и објеката за смјештај радника, изградња привремених градилишних инсталација.	Транспорт земље Ископ земље Транспорт материјала Подизање прашине на неасфалтираном дијелу пута	Средња
2	Изградња бране и пратећих објеката	Припрема терена	Транспорт земље / материјала Минирање	Средња
3	Изградња машинске зграде	Припрема терена Израда темеља за постављање машинских елемената	Транспорт земље / материјала Рад постројења бетонаре	Средња

Поред емисије прашине, у току грађевинских активности настају и емисије издувних гасова из мотора грађевинских, транспортних и других машина које ће се користити приликом изградње. Грађевинске машине и возила која се крећу градилиштем користе дизел гориво. С обзиром да се ради о тешким возилима, њихов се утицај на ваздух највише огледа кроз емисију честица и NO_x-а, а концентрације врло брзо опадају с удаљавањем од саобраћајнице. Емисије издувних гасова из возила зависе од старости возила односно о норми коју возила морају поштовати с обзиром на годину производње. ЕМЕР/ЕЕА емисиони фактори²⁷ за тешка возила с дизел моторима приказани на слици 2.4.1.1.1. Очекивано је да ће се за потребе изградње користити камиони који задовољавају Еуро V норму. Емисија издувних гасова по интензитету емисије спадају у мале изворе загађења, те се могу сматрати као утицај малог значаја.



Слика 2.4.1.1.1. ЕМЕР/ЕЕА емисиони фактор за тешка теретна возила

²⁷ Према емисионим факторима из ЕМЕР/ЕЕА Air pollutant emission inventory guidebook - 2016

Током процеса минирања у току изградње хидроенергетског постројења, долази до ослобађања различитих гасова услед детонације експлозива. Најчешће присутни гасови су: угљен-диоксид (CO_2), угљен-моноксид (CO), азотни оксиди (NO_x) и водоник-хлорид (HCl), у зависности од врсте и количине употребљеног експлозива. Ове емисије су привремене и локалне, али могу утицати на квалитет ваздуха у непосредној околини радне зоне, као и на здравље радника ако се не обезбједе адекватне мјере контроле.

Значај потенцијалног утицаја је функција присуства и осјетљивости рецептора, као и магнитуде самог утицаја. Магнитуда утицаја на квалитет ваздуха се одређује на основу стручне и искуствене процјене која узима у обзир и осјетљивост рецептора. Грађевински радови ће се изводити у близини насеља Мјешаја на лијевој обали Дрине и насеља Копилови на десној обали Дрине, као и у близини изданацке шуме храста китњака, букве и осталих лишћара у већем дијелу пројектног подручја. Најближи стамбени објектат преградном профилу, налази се у насељу Мјешаја, на лијевој обали ријеке Дрине, на удаљености од око 400 m ваздушне линије.

Осјетљиви рецептори потенцијално изложени емисији прашине у фази изградње идентификовани су на основу прегледа сателитских снимака. Истраживања показују да су утицаји необлажених активности углавном ограничени на 150–200 m од границе градилишта. Ипак, ради обезбјеђења сигурније процјене, разматрани су рецептори на удаљености до 500 m од будућих градилишта, док рецептори изван тог појаса нису разматрани. Осјетљивост је одређена према критеријуму класификације приказаном у табели 2.4.1.1.2. На удаљености до 500 m нису идентификоване болнице, клинике или школе, већ искључиво стамбени објекти и пословни објекти, па је осјетљивост рецептора оцијењена као умјерена.

Табела 2.4.1.1.2. Класификација рецептора према осјетљивости

Висока	Средња	Ниска	Занемарљива
Болнице и клинике	Школе, стамбени и пословни објекти	Фарме, еколошки осјетљиве цјелине, привремени објекти извођача радова	Остало

Грађевинске активности могу изазвати еколошке утицаје у зони до 20 m и до 50 m од радова, у складу са критеријумима приказаним у табели 2.4.1.1.3. Потенцијални утицаји обухватају физичке промјене које могу ограничити фотосинтетске процесе, као и хемијске промјене у земљишту које могу довести до губитка биљне покривке. Већина ових утицаја је реверзибилна након завршетка активности. Имајући у виду присутан вегетациони покривач на локалитету градилишта и његовој непосредној околини, осјетљивост подручја процјењује се као висока.

Табела 2.4.1.1.3. Осјетљивост подручја на еколошке утицаје

Осјетљивост рецептора	Удаљеност од извора (m)	
	<20	<50
Висок	Висок	Средњи
Средњи	Средњи	Низак
Низак	Низак	Низак

Утицаји у току експлоатације

У току експлоатације предметне хидроелектране нема утицаја на квалитет ваздуха с обзиром да нема емисија загађујућих материја у ваздух везано за рад хидроенергетског постројења. Потенцијални утицај на ваздух може настати у инцидентним ситуацијама у случају цурења сумпор хексафлуорид (SF_6) из опреме изоловане гасом, која се обично користи као изолатор за електричну расклопну опрему и у кабловима и трансформаторима. SF_6 је снажан гас стаклене баште којим се мора пажљиво управљати како би се избјегла цурења и емисије.

Процјена значаја могућих утицаја на квалитет ваздуха

У табели 2.4.1.1.4 дат је сажетак потенцијалних утицаја реализације пројекта на квалитет ваздуха и процјена њиховог значаја. Утицаји изградње хидроелектране на квалитет ваздуха су привремени, реверзибилни и локално ограничени. Природне карактеристике терена и примјена мјера заштите значајно ограничавају ширење прашине и других загађивача ка околним насељеним подручјима. Током експлоатације хидроелектране нема утицаја на квалитет ваздуха, јер постројење не емитује загађујуће материје. Утицај по основу могућег цурења SF₆ оцијењен је као веома мали и инцидентан, уз услов да се примјењују прописане мјере контроле и руковања.

Табела 2.4.1.1.4. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет ваздуха и процјена њиховог значаја прије ублажавања

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Емисије прашине у току извођења грађевинских радова	Становништво	Негативан	Средња	Средња, краткорочно	Умјерен
Емисије издувних гасова услјед рада грађевинских машина и возила	Становништво	Негативан	Средња	Ниска, краткорочно	Низак
Емисије гасова током минирања	Становништво	Негативан	Средња	Веома мала, краткорочно	Занемарљив
Таложeње прашине на вегетацији	Вегетација	Негативан	Висока	Ниска, краткорочно	Умјерен
Фаза експлоатације					
Емисије SF ₆ током рада разводног постројења, трафостанице	Клима	Негативан	Средња	Веома мала, трајно	Занемарљив

2.4.1.2 Утицаји на режим и квалитет површинских и подземних вода

2.4.1.2.1 Утицаји на режим површинских вода – потез низводно од бране ХЕ „Бук Бијела“

Утицаји у току изградње

У току извођења радова режим вода ријеке Дрине на потезу извођења радова и низводно, директно је условљен радом узводне ХЕ „Пива“ и дотока из ријека Таре и Пиве. У постојећем стању, кључни утицаји су условени режимом рада ХЕ „Пива“, када осциловања у условима малих вода у зависности од ангажовања броја агрегата могу да буду на профилу урбаног потеза Фоче и до 1 m у најнеповољнијем случају, са значајним закључком да утицаји опадају на низводним ријечним дионицама ријеке Дрине. Детаљна анализа хидрауличног режима постојећег стања на потезу низводно од бране анализирана је у тачки 2.2.5.2. Студије, гдје је детаљно описан утицај рада ХЕ „Пива“ у односу на природно стања. Опис постојећег режима површинских вода, дат је на 4 репрезентативна попречна профила ријеке Дрине у Републици Српској (у Сепарату за Федерацију БиХ за 4 репрезентативна на потезу Ф БиХ). По основу хидрауличног режима узводне ХЕ „Пива“ радови на изградњи ХЕ „Бук Бијела“ ће условљавати одређена мања хидрауличка погоршања водног режима ријеке Дрине низводно од преградног профила, јер ће се вода на том потезу евакуисати одговарајућим заштитним и паралелним објектима у кориту у току извођења радова.

Током извођења радова постојаће хидролошко-морфолошки утицаји на подручју извођења радова и на око 2,3 km низводно, који су узроковани промјеном морфологије ријечног корита, те постојањем услова за нешто повећан пронос наноса на ужем подручју извођења радова. Ови утицаји су процјењени као умјерено, негативни. Утицаји значајно опадају повећањем дистанце у ријечном кориту низводно.

Утицаји у току експлоатације

Утицаји у току експлоатације везани су за утицаје узводне акумулације и режим рада ХЕ „Бук Бијела“ у зависности од ангажовања расположивих агрегата. У табелама 2.4.1.2.1.1 и 2.4.1.2.1.2 приказани су добијени нивои за мале и средње воде на сва четири разматрана профила у Републици Српској. Анализирани су исти профили у Републици Српској као у поглављу 2.1.13.1, док су резултати за Федерацију БиХ и Црну Гору дати у оквиру засебних Сепарата. Због значајности ових анализа дају се упоредне вриједности за природно стање, са радом ХЕ „Пива“ – постојеће стање и са радом ХЕ „Бук Бијела“ за фазу акполатације овог објекта.

Активирање агрегата у условима малих вода подразумева рад малог агрегата, у изузетним случајевима рад великог агрегата. Рад малог и великог агрегата на ХЕ „Бук Бијела“ је еквивалент раду сва три агрегата на ХЕ „Пива“, а исти се приказује ради прегледа утицаја у односу на рад ХЕ „Пива“.

Редослијед активирања агрегата у условима средњих рачунских вода је: један велики + други велики + трећи мали, што представља неповољнију опцију за исказивање резултата утицаја. Такође, приказана је препоручена варијанта активирања агрегата „велики + мали“ за протицаје до 250 m³/s.

Табела 2.4.1.2.1.1. Вриједности нивоа у природном стању, са радом ХЕ „Пива“ и са радом ХЕ „Бук Бијела“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ „Фоча“, Фоча урбано и ХЕ „Паунци“ – мале воде

ПРОФИЛ / СЦЕНАРИО	НИВО (mnm)						
	Природно стање	Са утицајем ХЕ Пива			Са утицајем ХЕ Бук Бијела		
		Један агрегат	Два агрегата	Три агрегата	Мали агрегат	Велики агрегат	Мали + велики
НИЗВОДНО ОД БРАНЕ БУК БИЈЕЛА (ст. 0+138,67 km)	402,10	403,30	404,01	404,55	402,64	404,14	404,48
ХЕ ФОЧА (ст. 9+861,49 km)	387,61	388,21	388,64	389,00	387,85	388,72	388,95
ФОЧА УРБАНО (ст. 12+508,59 km)	384,77	385,13	385,46	385,72	384,89	385,50	385,68
ХЕ ПАУНЦИ (ст. 19+855,85 km)	372,27	372,64	372,98	373,29	372,39	373,05	373,25

Табела 2.4.1.2.1.2. Вриједности нивоа у природном стању, са радом ХЕ „Пива“ и са радом ХЕ „Бук Бијела“ на профилима низводно од бране Бук Бијела, ХЕ „Фоча“, Фоча урбано и ХЕ „Паунци“ – средње воде

ПРОФИЛ / СЦЕНАРИО	НИВО (mnm)							
	Природно стање	Са утицајем ХЕ Пива			Са утицајем ХЕ Бук Бијела			
		Један агрегат	Два агрегата	Три агрегата	Један вел. агрегат	Велики+ мали агр.	Два вел. агрегата	Три агрегата
НИЗВОДНО ОД БРАНЕ БУК БИЈЕЛА (ст. 0+138,67 km)	403,46	403,60	404,23	404,74	404,14	404,48	405,30	405,54
ХЕ ФОЧА (ст. 9+861,49 km)	388,35	388,43	388,83	389,17	388,77	388,99	389,59	389,76

ПРОФИЛ / СЦЕНАРИО	НИВО (mnm)							
	Природно стање	Са утицајем ХЕ Пива			Са утицајем ХЕ Бук Бијела			
		Један агрегат	Два агрегата	Три агрегата	Један вел. агрегат	Велики+ мали агр.	Два вел. агрегата	Три агрегата
ФОЧА УРБАНО (ст. 12+508,59 km)	385,29	385,34	385,65	385,91	385,60	385,78	386,24	386,36
ХЕ ПАУНЦИ (ст. 19+855,85 km)	372,82	372,88	373,22	373,50	373,13	373,35	373,85	373,96

❖ Профил низводно од бране Бук Бијела (ст. 0+138,67 km)

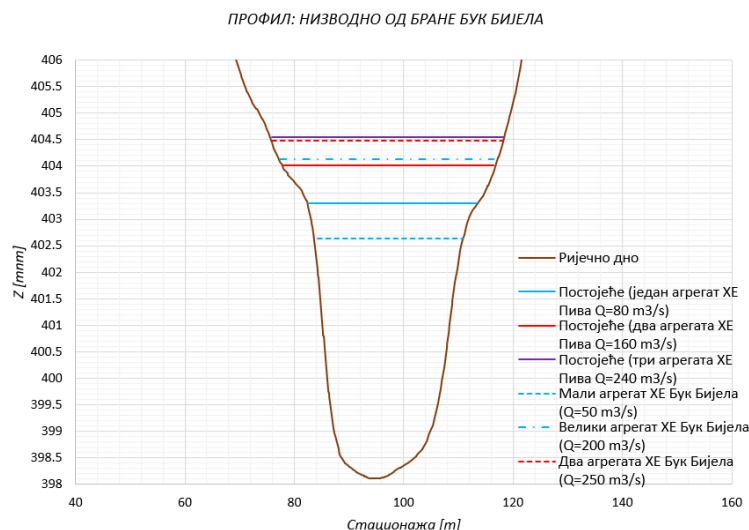
Мале рачунске воде

У природном режиму (без изграђених ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“) ниво воде у овом контролном профилу износи 402,10 mnm. Природни режим измијењен је прије више од 50 година изградњом ХЕ „Пива“ тако да у постојећем стању, у случају рада једног агрегата ХЕ „Пива“ ниво достиже 403,30 mnm, односно постиже се повећање нивоа за 120 cm. При раду два или три агрегата ХЕ „Пива“ ниво се повећава на 404,01 mnm и 404,55 mnm, односно повећава се за 191 cm и 245 cm.

Утицај рада ХЕ „Бук Бијела“ на већ измијењен режим течења, испитиван је кроз рад ХЕ „Бук Бијела“ у условима малих вода, односно при раду:

- о малог агрегата ХЕ „Бук Бијела“ $Q_i=50 \text{ m}^3/\text{s}$,
- о изузетним случајевима рада једног већег агрегата на ХЕ „Бук Бијела“ $Q_i=200 \text{ m}^3/\text{s}$, и
- о рад малог и великог агрегата $200 \text{ m}^3/\text{s} + 50 \text{ m}^3/\text{s} = 250 \text{ m}^3/\text{s}$, ради поређења постојећег утицаја ХЕ „Пива“ са ХЕ „Бук Бијела“.

Добијене су вриједности нивоа у профилу низводно од бране Бук Бијела у износу 402,64 mnm при раду малог агрегата и 404,14 mnm при раду једног великог агрегата, слика 2.4.1.2.1.1, а при раду малог и великог агрегата $200 \text{ m}^3/\text{s} + 50 \text{ m}^3/\text{s}$, ниво 404,48 mnm.



Слика 2.4.1.2.1.1. Водостај на профилу низводно од бране Бук Бијела за мале рачунске воде обезбијеђености 95%, при раду ХЕ „Бук Бијела“

У хидролошким условима малих рачунских вода на профилу низводно од бране Бук Бијела издвајају се следећи закључци, односно реално су могућа и технички коректна поређења рада и остварених утицаја у режиму малих рачунских вода:

- о За рад у условима малих вода једног агрегата ХЕ „Пива“ и малог агрегата ХЕ „Бук Бијела“, изградњом ХЕ „Бук Бијела“ остварује се мањи ниво ријеке Дрине са радом малог агрегата ХЕ „Бук Бијела“ за 66 cm, јер у садашњим условима рад ХЕ „Пива“ са једним агрегатом даје

ниво 403,30 mnm у периодима маловођа, односно резултује увећањем вриједности водостаја за 120 cm у односу на природни режим.

- Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ стварају се повољнији услови за водни екосистем и режим вода ријеке Дрине у периодима маловођа. Ово се обезбјеђује највише из разлога планираног малог агрегата инсталисаног протока од 50 m³/s, чиме се постиже снижење нивоа за 66 cm односно вриједност нивоа ближа природном режиму, тј. већа за 54 cm, у односу на природан режим.
- За рад у условима малих вода за два (404,01 mnm) или три агрегата (404,55 mnm) ХЕ „Пива“ и једног већег агрегата на ХЕ „Бук Бијела“, изградњом ХЕ „Бук Бијела“ остварује се мањи ниво ријеке Дрине за 41 cm, у условима рада три агрегата ХЕ „Пива“ и једног већег агрегата ХЕ „Бук Бијела“. У раду два агрегата ХЕ „Пива“ и већег агрегата ХЕ „Бук Бијела“ разлика у оствареном нивоу је 13 cm, односно ниво је већи за 13 cm приликом рада већег агрегата ХЕ „Бук Бијела“.

Може се констатовати да ће изградњом ХЕ „Бук Бијела“ садашњи утицаји у условима малих вода бити значајно бољи, односно доћи ће до остваривања мањих нивоа ријеке Дрине, односно мањих колебања водостаја. По том основу треба форсирати рад малог агрегата или рад већег агрегата са мањим коефицијентом корисног дејства.

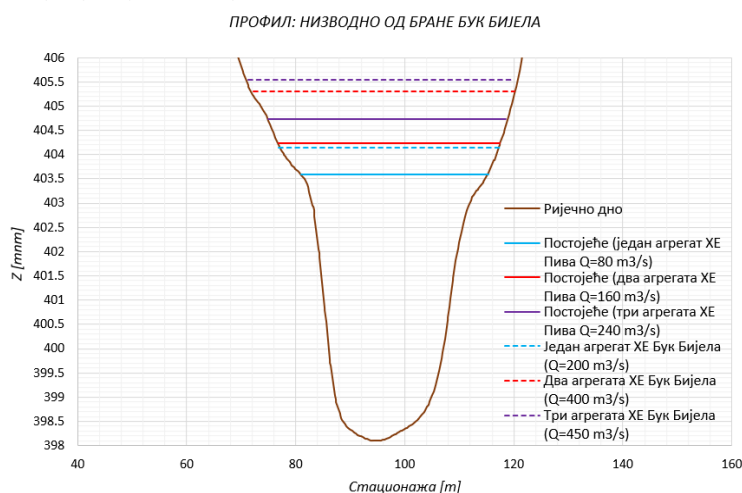
Средње рачунске воде

У природном режиму (без „ХЕ Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“) ниво воде износи 403,46 mnm. Овај природни режим измијењен је изградњом ХЕ „Пива“ тако да у постојећем стању, у случају рада једног агрегата ХЕ „Пива“ ниво достиже 403,60 mnm, односно постиже се повећање нивоа за 14 cm у односу на природно стање. При раду два или три агрегата ХЕ „Пива“ ниво се повећава на 404,23 mnm и 404,74 mnm, односно за 77 cm и 128 cm. Повећање, односно колебање нивоа вода у нормалним условима рада ХЕ „Пива“ је мање него у условима маловођа, што је резултат већих доприноса притока и сопственог слива ријеке Дрине.

Утицај рада ХЕ „Бук Бијела“ на већ измијењен режим, испитиван је кроз рад ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода. Подразумијева се да је режим рада хидроелектрана у нормалним условима међусобно усклађен.

Добијене су вриједности нивоа ријеке Дрине низводно од бране, слика 2.4.1.2.1.2:

- 404,14 mnm при раду једног великог агрегата,
- 405,30 mnm при раду два велика агрегата и
- 405,54 mnm при раду свих агрегата.



Слика 2.4.1.2.1.2. Водостај на профилу низводно од бране за средње рачунске воде при раду ХЕ „Бук Бијела“

Анализа средњих рачунских вода – рад ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“ у нормалним условима рада, на профилу низводно од бране упућује да су реално могућа и технички коректна поређења рада и остварених утицаја у нормалном режиму рада ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“:

- За рад у условима средњих вода при раду свих агрегата ХЕ „Пива“ (остварује се ниво 404,74 mnm) и једног већег, два већа и сва три агрегата на ХЕ „Бук Бијела“, **изградњом ХЕ „Бук Бијела“ остварују се следећи утицаји:**
 - Поредити рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са једним већим агрегатом остварује се мањи ниво ријеке Дрине за 60 cm, у односу на постојеће - измијењено стање.
 - Поредити рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са два већа агрегата остварује се већи ниво ријеке Дрине за 56 cm, у односу на постојеће - измијењено стање.
 - Поредити рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са сва три агрегата (пун инсталисани протицај) остварује се већи ниво ријеке Дрине за 80 cm, у односу на постојеће – измијењено стање.

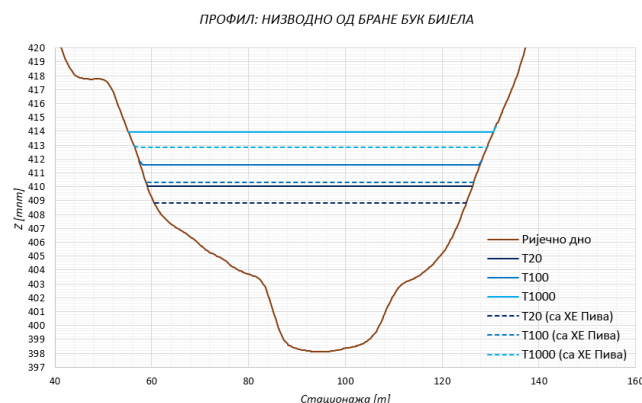
Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ стварају се нешто неповољнији хидраулички услови на режим вода ријеке Дрине у периодима средњих вода у односу на постојеће стање са радом ХЕ „Пива“. Разлог је већи инсталисани протицај ХЕ „Бук Бијела“, када се у режиму рада са пуним инсталисаном протицајем ниво повећава за 80 cm у односу на рад пуне инсталације ХЕ „Пива“. Имајући у виду и осцилације нивоа које ће се кретати у режиму рада са једним, два и три агрегата, неопходно је сачинити одговарајући оперативни рад постројења, али и предложити одговарајуће мјере ублажења колебања нивоа у ријечном кориту. У случају када се користи велики и мали агрегат у односу на два велика агрегата ниво воде на овом профилу је мањи за 82 cm, па у том случају додатни утицај ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода, за протицаје до 250 m³/s не постоје. Потребно је да се искористе управљачке могућности и одговарајућа хидромеханичка опрема ХЕ „Бук Бијела“, како би се елиминисали додатни неповољни утицаји у условима средњих рачунских вода.

Велике рачунске воде

Велике рачунске воде на профилу низводно од бране добијене су за сценарио у природном стању и са утицајем активне улоге акумулације ХЕ „Пива“ (према подацима из Регионалне хидролошке Студија слива горње Дрине, 2021. година). Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ са малим акумулационим простором, **не може се битно утицати на значајнију трансформацију поплавног таласа у акумулацији ХЕ „Бук Бијела“**. Значајнији ефекти трансформације и ублажења пикова поплавних таласа могу се постићи припремом акумулације ХЕ „Пива“ за прихват великих вода са тог дијела узводног слива. Резултати анализа приказани су у табели 2.4.1.2.1.3 и слици 2.4.1.2.1.3.

Табела 2.4.1.2.1.3. Резултати прорачуна хидрауличке анализе на профилу низводно од бране Бук Бијела за велике рачунске воде

СЦЕНАРИО / ПОВРАТНИ ПЕРИОД	Z (mnm)		
	T20	T100	T1000
ПРИРОДНО СТАЊЕ (без ХЕ Пива)	410,03	411,57	413,97
ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ (са ХЕ Пива)	408,82	410,33	412,83



Слика 2.4.1.2.1.3. Водостај на анализираном профилу низводно од бране Бук Бијела за велике рачунске воде

❖ Профил на локацији потенцијалне бране ХЕ „Фоча“ (ст. 9+861,49 km)

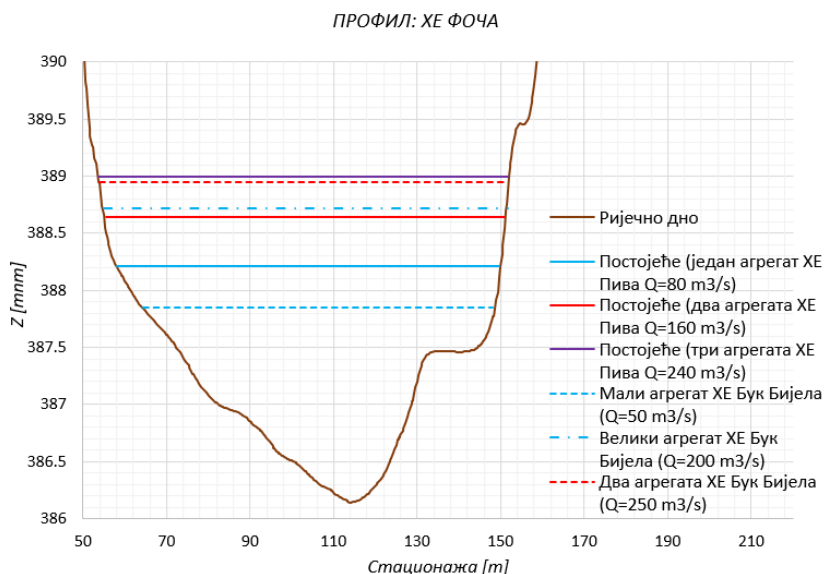
Мале рачунске воде

У природном режиму (без изграђених ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“) ниво воде у овом контролном профилу износи 387,61 mnm. Овај природни режим измијењен је изградњом ХЕ „Пива“ тако да у постојећем стању, у случају рада једног агрегата ХЕ „Пива“ ниво достиже 388,21 mnm, односно постиже се повећање нивоа за 60 cm. При раду два или три агрегата ХЕ „Пива“ ниво се повећава на 388,64 mnm и 389,00 mnm, односно повећава се за 103 cm и 139 cm.

Утицај рада ХЕ „Бук Бијела“ на већ измијењен режим течења, испитиван је кроз рад ХЕ „Бук Бијела“ у условима малих вода, односно при раду:

- о малог агрегата ХЕ „Бук Бијела“ $Q_i=50 \text{ m}^3/\text{s}$,
- о изузетним случајевима рада једног већег агрегата на ХЕ „Бук Бијела“ $Q_i=200 \text{ m}^3/\text{s}$, и
- о рад малог и великог агрегата $200 \text{ m}^3/\text{s} + 50 \text{ m}^3/\text{s} = 250 \text{ m}^3/\text{s}$, ради поређења постојећег утицаја ХЕ „Пива“ са ХЕ „Бук Бијела“.

Добијене су вриједности нивоа у профилу на локацији потенцијалне ХЕ „Фоча“ у износу 387,85 mnm при раду малог агрегата и 388,72 mnm при раду једног великог агрегата, слика 2.4.1.2.1.4, а при раду малог и великог агрегата $200 \text{ m}^3/\text{s} + 50 \text{ m}^3/\text{s}$, ниво 388,95 mnm.



Слика 2.4.1.2.1.4. Водостај на профилу потенцијалне ХЕ „Фоча“ за мале рачунске воде обезбијеђености 95% при раду ХЕ „Бук Бијела“

У хидролошким условима малих вода на профилу на локацији потенцијалне ХЕ „Фоча“ издвајају се следећи закључци, односно реално су могућа и технички коректна поређења рада и остварених утицаја у режиму малих рачунских вода:

- За рад у условима малих вода једног агрегата ХЕ „Пива“ и малог агрегата ХЕ „Бук Бијела“, **изградњом ХЕ „Бук Бијела“ остварује се мањи ниво ријеке Дрине са радом малог агрегата ХЕ „Бук Бијела“ за 36 cm**, јер у садашњим условима рад ХЕ „Пива“ са једним агрегатом даје ниво 388,21 mnm у периодима маловођа, односно резултује увећањем вриједности водостаја за 60 cm у односу на природни режим.
- Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ стварају се повољнији услови за водни екосистем и режим вода ријеке Дрине у периодима маловођа. Ово се обезбјеђује највише из разлога планираног малог агрегата инсталисаног протока од 50 m³/s чиме се постиже снижење нивоа за **36 cm** односно вриједност нивоа ближа природном режиму, **тј. већа је за 24 cm, у односу на природан режим.**
- За рад у условима малих вода за два (388,64 mnm) или три агрегата (389,00 mnm) ХЕ „Пива“ и једног већег агрегата на ХЕ „Бук Бијела“, **изградњом ХЕ „Бук Бијела“ остварује се мањи ниво ријеке Дрине за 28 cm, у условима рада три агрегата ХЕ „Пива“ и једног већег агрегата ХЕ „Бук Бијела“.** У раду два агрегата ХЕ „Пива“ и већег агрегата ХЕ „Бук Бијела“ разлика у оствареном нивоу је 8 cm, односно ниво је већи за 8 cm приликом рада већег агрегата ХЕ „Бук Бијела“.

Може се констатовати да ће изградњом ХЕ „Бук Бијела“ садашњи утицаји у условима малих вода бити значајно бољи, односно доћи ће до остваривања мањих нивоа ријеке Дрине, односно мањих колебања водостаја. По том основу треба форсирати рад малог агрегата или рад већег агрегата са мањим коефицијентом корисног дејства.

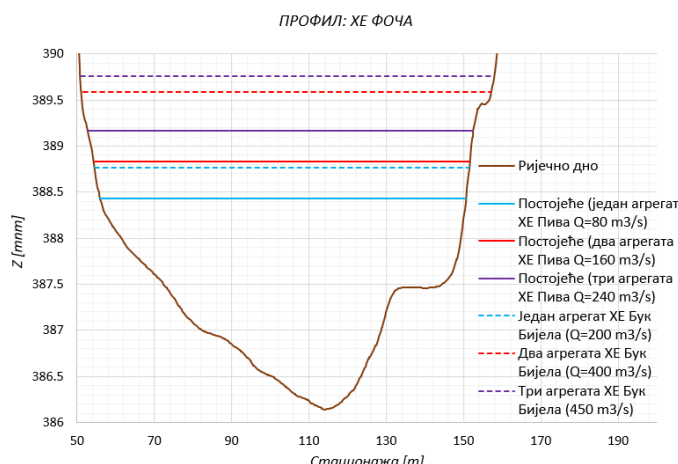
Средње рачунске воде

У природном режиму (без ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“) ниво воде износи 388,35 mnm. Овај природни режим измијењен је изградњом ХЕ „Пива“ тако да у постојећем стању, у случају рада једног агрегата ХЕ „Пива“ ниво достиже 388,43 mnm, односно постиже се повећање нивоа за 8 cm у односу на природно стање. При раду два или три агрегата ХЕ „Пива“ ниво се повећава на 388,83 mnm и 389,17 mnm, односно за 48 cm и 82 cm. Повећање, односно колебање нивоа вода у нормалним условима рада ХЕ „Пива“ је мање него у условима маловођа, што је резултат већих доприноса притока и сопственог слива ријеке Дрине.

Утицај рада ХЕ „Бук Бијела“ на већ измијењен режим, испитиван је кроз рад ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода. Подразумијева се да је режим рада хидроелектрана у нормалним условима међусобно усклађен.

Добијене су вриједности нивоа ријеке Дрине на локацији потенцијалне ХЕ „Фоча“, слика 2.4.1.2.1.5:

- 388,77 mnm при раду једног великог агрегата,
- 389,59 mnm при раду два велика агрегата и
- 389,76 mnm при раду свих агрегата.



Слика 2.4.1.2.1.5. Водостај на профилу потенцијалне локације ХЕ „Фоча“ за средње рачунске воде при раду ХЕ „Бук Бијела“

Анализа средњих рачунских вода – рад ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“ у нормалним условима рада, на профилу потенцијалне ХЕ „Фоча“ упућује на следеће:

Реално су могућа и технички коректна поређења рада и остварених утицаја у нормалном режиму рада ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“:

- За рад у условима средњих вода при раду свих агрегата ХЕ „Пива“ (остварује се ниво 389,17 mnm) и једног већег, два већа и сва три агрегата на ХЕ „Бук Бијела“, **изградњом ХЕ „Бук Бијела“ остварују се следећи утицаји:**
 - Поредити рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са једним већим агрегатом остварује се мањи ниво ријеке Дрине за 40 cm, у односу на постојеће - измијењено стање.
 - Поредити рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са два већа агрегата остварује се већи ниво ријеке Дрине за 42 cm, у односу на постојеће - измијењено стање.
 - Поредити рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са сва три агрегата (пун инсталирани протицај) остварује се већи ниво ријеке Дрине за 59 cm, у односу на постојеће – измијењено стање.

Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ стварају се нешто неповољнији хидраулички услови на режим вода ријеке Дрине у периодима средњих вода у односу на постојеће стање са радом ХЕ „Пива“. Разлог је већи инсталирани протицај ХЕ „Бук Бијела“, када се у режиму рада са пуним инсталисаним протицајем ниво повећава за 59 cm у односу на рад пуне инсталације ХЕ „Пива“. Имајући у виду и осцилације нивоа које ће се кретати у режиму рада са једним, два и три агрегата, неопходно је сачинити одговарајући оперативни рад постројења, али и предложити одговарајуће мјере ублажења колебања нивоа у ријечном кориту. У случају када се користи велики и мали агрегат у односу на два велика агрегата ниво воде на овом профилу је мањи за 60 cm, па у том случају додатни утицај ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода не постоје, за протицаје до 250 m³/s. Потребно је да се у потпуности искористе управљачке могућности и одговарајућа инсталисана хидромеханичка опрема ХЕ „Бук Бијела“, како би се у потпуности елиминисали додатни неповољни утицаји у условима средњих рачунских вода.

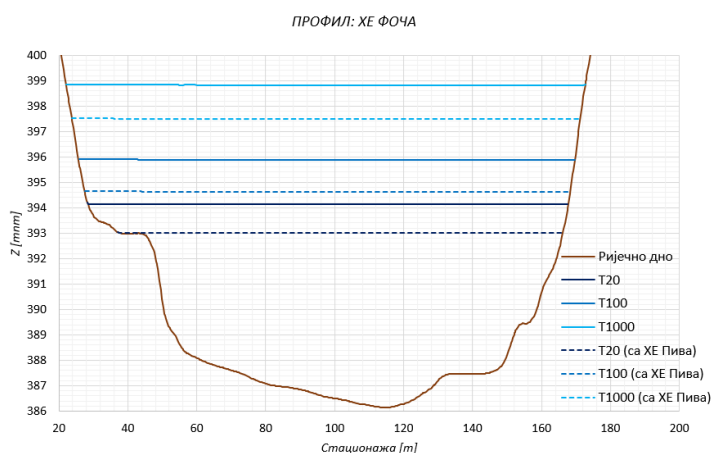
Велике рачунске воде

Велике рачунске воде на профилу на локацији потенцијалне бране ХЕ „Фоча“ добијене су за сценарио у природном стању и са утицајем активне улоге акумулације ХЕ „Пива“ (према подацима из Регионалне хидролошке Студија слива горње Дрине, 2021. година). Изградњом ХЕ

„Бук Бијела” са малим акумулационим простором, не може се битно утицати на значајнију трансформацију поплавног таласа у акумулацији ХЕ „Бук Бијела”. Значајнији ефекти трансформације и ублажења пикова поплавних таласа могу се постићи припремом акумулације ХЕ „Пива” за прихват великих вода са тог дијела узводног слива. Резултати анализа приказани су у табели 2.4.1.2.1.4 и слици 2.4.1.2.1.6.

Табела 2.4.1.2.1.4. Резултати прорачуна хидрауличке анализе на профилу потенцијалне ХЕ „Фоча” за велике рачунске воде

СЦЕНАРИО / ПОВРАТНИ ПЕРИОД	Z (mnm)		
	T20	T100	T1000
ПРИРОДНО СТАЊЕ (без ХЕ Пива)	394,14	395,89	398,83
ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ (са ХЕ Пива)	393,00	394,66	397,50



Слика 2.4.1.2.1.6. Водостај на профилу потенцијалне ХЕ „Фоча” за велике рачунске воде

❖ Профил у урбаном градском подручју Фоче (низводно од ушћа Ћехотине, ст. 12+508,59 km)

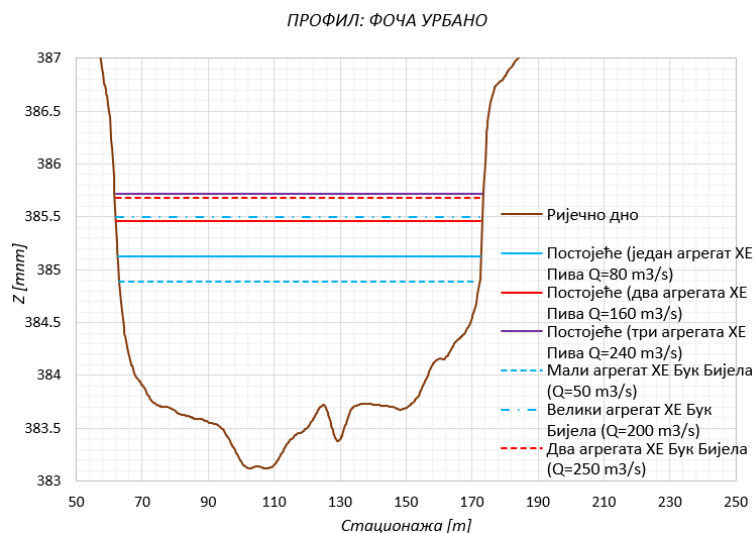
Мале рачунске воде

У природном режиму (без изграђених ХЕ „Пива” и ХЕ „Бук Бијела”) ниво воде у овом контролном профилу износи 384,77 mnm. Овај природни режим измијењен је изградњом ХЕ „Пива” тако да у постојећем стању, у случају рада једног агрегата ХЕ „Пива” ниво достиже 385,13 mnm, односно постиже се повећање нивоа за 36 cm. При раду два или три агрегата ХЕ „Пива” ниво се повећава на 385,46 mnm и 385,72 mnm, односно повећава се за 69 cm и 95 cm.

Утицај рада ХЕ „Бук Бијела” на већ измијењен режим течења, испитиван је кроз рад ХЕ „Бук Бијела” у условима малих вода, односно при раду:

- малог агрегата ХЕ „Бук Бијела” $Q_i=50 \text{ m}^3/\text{s}$,
- у изузетним случајевима рада једног већег агрегата на ХЕ „Бук Бијела” $Q_i=200 \text{ m}^3/\text{s}$, и
- рад малог и великог агрегата $200 \text{ m}^3/\text{s} + 50 \text{ m}^3/\text{s} = 250 \text{ m}^3/\text{s}$, ради поређења постојећег утицаја ХЕ „Пива” са ХЕ „Бук Бијела”.

Добијене су вриједности нивоа у градском подручју Фоче у износу 384,89 mnm при раду малог агрегата и 385,50 mnm при раду једног великог агрегата, слика 2.4.1.2.1.7, а при раду малог и великог агрегата $200 \text{ m}^3/\text{s} + 50 \text{ m}^3/\text{s}$, ниво 385,68 mnm.



Слика 2.4.1.2.1.7. Водостај на профилу Фоча урбано за мале рачунске воде обезбијеђености 95% при раду ХЕ „Бук Бијела”

У хидролошким условима малих вода на профилу у Фочи издвајају се следећи закључци, односно реално су могућа и технички коректна поређења рада и остварених утицаја у режиму малих рачунских вода:

- За рад у условима малих вода једног агрегата ХЕ „Пива” и малог агрегата ХЕ „Бук Бијела”, изградњом ХЕ „Бук Бијела” остварује се мањи ниво ријеке Дрине са радом малог агрегата ХЕ „Бук Бијела” за 24 cm, јер у садашњим условима рад ХЕ „Пива” са једним агрегатом даје ниво 385,13 mm у периодима маловођа, односно резултује увећањем вриједности водостаја за 36 cm у односу на природни режим.
- Изградњом ХЕ „Бук Бијела” стварају се повољнији услови за водни екосистем и режим вода ријеке Дрине у периодима маловођа. Ово се обезбјеђује највише из разлога планираног малог агрегата инсталисаног протока од 50 m³/s чиме се постиже снижење нивоа за 24 cm односно вриједност нивоа ближа природном режиму, тј. већа је за 12 cm, у односу на природан режим.
- За рад у условима малих вода за два (385,46 mm) или три агрегата (385,72 mm) ХЕ „Пива” и једног већег агрегата на ХЕ „Бук Бијела”, изградњом ХЕ „Бук Бијела” остварује се мањи ниво ријеке Дрине за 22 cm, у условима рада три агрегата ХЕ „Пива” и једног већег агрегата ХЕ „Бук Бијела”. У раду два агрегата ХЕ „Пива” и већег агрегата ХЕ „Бук Бијела” разлика у оствареном нивоу је 4 cm, односно ниво је већи за 4 cm приликом рада већег агрегата ХЕ „Бук Бијела”.

Може се навести да ће изградњом ХЕ „Бук Бијела” садашњи утицаји у условима малих вода бити значајно бољи, односно доћи ће до остваривања мањих нивоа ријеке Дрине, односно мањих колебања водостаја на профилу у Фочи. По том основу треба форсирати рад малог агрегата или рад већег агрегата са мањим коефицијентом корисног дејства.

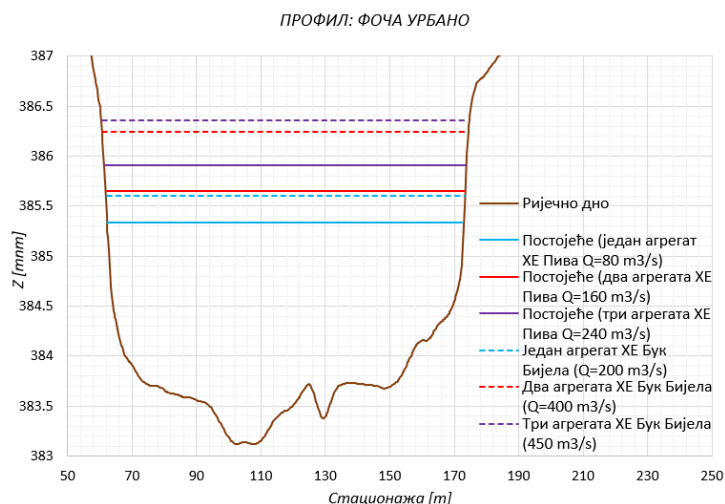
Средње рачунске воде

У природном режиму (без ХЕ „Пива” и ХЕ „Бук Бијела”) ниво воде у Фочи износи 385,29 mm. Овај природни режим измијењен је изградњом ХЕ „Пива” тако да у постојећем стању, у случају рада једног агрегата ХЕ „Пива” ниво достиже 385,34 mm, односно постиже се повећање нивоа за 5 cm у односу на природно стање. При раду два или три агрегата ХЕ „Пива” ниво се повећава на 385,65 mm и 385,91 mm, односно за 36 cm и 62 cm. Повећање, односно колебање нивоа вода у нормалним условима рада ХЕ „Пива” је мање него у условима маловођа и износи до 62 cm, што је резултат већих доприноса притока и сопственог слива ријеке Дрине.

Утицај рада ХЕ „Бук Бијела“ на овај, већ измијењен режим, испитиван је кроз рад ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода. Подразумијева се да је режим рада хидроелектрана у нормалним условима међусобно усклађен.

Добијене су вриједности нивоа ријеке Дрине у Фочи, слика 2.4.1.2.1.8:

- 385,60 mnm при раду једног великог агрегата,
- 386,24 mnm при раду два велика агрегата и
- 386,36 mnm при раду свих агрегата.



Слика 2.4.1.2.1.8. Водостај на профилу у Фочи за средње рачунске воде, при раду ХЕ „Бук Бијела“

Анализа средњих рачунских вода – рад ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“ у нормалним условима рада, на профилу у Фочи упућује на сљедеће, односно реално су могућа и технички коректна поређења рада и остварених утицаја у нормалном режиму рада ХЕ „Пива“ и „Бук Бијела“:

- За рад у условима средњих вода при раду свих агрегата ХЕ „Пива“ (остварује се ниво 385,91 mnm) и једног већег, два већа и сва три агрегата на ХЕ „Бук Бијела“, **изградњом ХЕ Бук Бијела остварују се сљедећи утицаји:**
 - Поредити рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са једним већим агрегатом остварује се мањи ниво ријеке Дрине за 31 cm, у односу на постојеће - измијењено стање.
 - Поредити рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са два већа агрегата остварује се већи ниво ријеке Дрине за 33 cm, у односу на постојеће - измијењено стање.
 - Поредити рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са сва три агрегата (пун инсталисани протицај) остварује се већи ниво ријеке Дрине за 45 cm, у односу на постојеће – измијењено стање.

Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ стварају се нешто неповољнији хидраулики услови на режим вода ријеке Дрине у периодима средњих вода у односу на постојеће стање са радом ХЕ „Пива“. Разлог је већи инсталисани протицај ХЕ „Бук Бијела“, када се у режиму рада са пуним инсталисаном протицајем ниво повећава за 45 cm у односу на рад пуне инсталације ХЕ „Пива“. Имајући у виду и осцилације нивоа које ће се кретати у режиму рада са једним, два и три агрегата, неопходно је сачинити одговарајући оперативни рад постројења, али и предложити одговарајуће мјере ублажења колебања нивоа у ријечном кориту на урбаном потезу Фоче. У случају када се користи велики и мали агрегат у односу на два велика агрегата ниво воде на овом профилу је мањи за 46 cm, па у том случају додатни утицај ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода, за протицаје до $250 \text{ m}^3/\text{s}$ не постоје. Потребно је да се искористе управљачке могућности и одговарајућа хидромеханичка опрема ХЕ „Бук Бијела“, како би се елиминисали додатни неповољни утицаји у условима средњих рачунских вода.

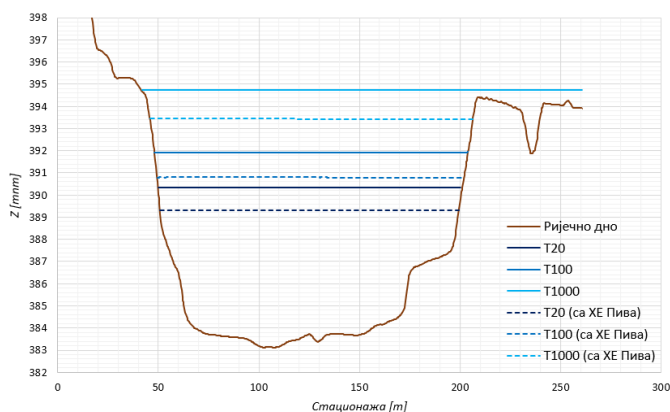
Велике рачунске воде

Велике рачунске воде на профилу у Фочи добијене су за сценарио у природном стању и са утицајем активне улоге акумулације ХЕ „Пива“ (према подацима из Регионалне хидролошке Студија слива горње Дрине, 2021. година). Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ са малим акумулационим простором, **не може се битно утицати на значајнију трансформацију поплавног таласа у акумулацији ХЕ „Бук Бијела“**. Значајнији ефекти трансформације и ублажења пикова поплавних таласа могу се постићи припремом акумулације ХЕ „Пива“ за прихват великих вода са тог дијела узводног слива. Резултати анализа приказани су у табели 2.4.1.2.1.5 и слици 2.4.1.2.1.9.

Табела 2.4.1.2.1.5. Резултати прорачуна хидрауличке анализе на анализираном профилу у Фочи за велике рачунске воде

СЦЕНАРИО / ПОВРАТНИ ПЕРИОД	Z (mm)		
	T20	T100	T1000
ПРИРОДНО СТАЊЕ (без ХЕ Пива)	390,33	391,93	394,73
ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ (са ХЕ Пива)	389,32	390,83	393,44

ПРОФИЛ: ФОЧА УРБАНО



Слика 2.4.1.2.1.9. Водостај на анализираном профилу у Фочи за велике рачунске воде

❖ Профил на локацији потенцијалне ХЕ „Паунци“ (ст. 19+855,85 km)

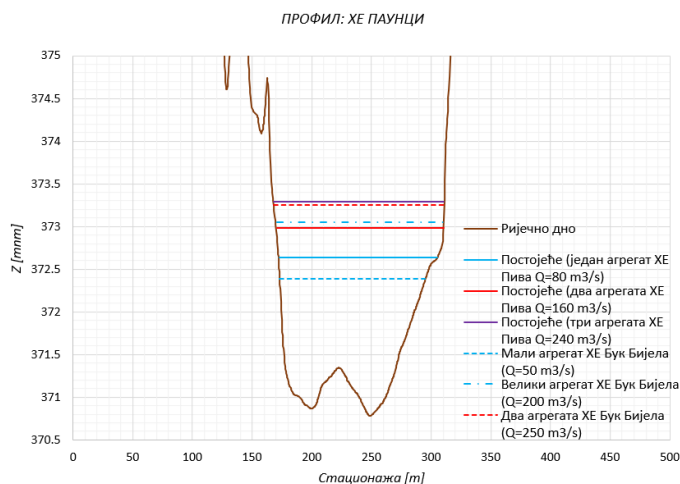
Мале рачунске воде

У природном режиму (без изграђених ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“) ниво воде у овом контролном профилу износи 372,27 mm. Овај природни режим измијењен је изградњом ХЕ „Пива“ тако да у постојећем стању, у случају рада једног агрегата ХЕ „Пива“ ниво достиже 372,64 mm, односно постиже се повећање нивоа за 37 cm. При раду два или три агрегата ХЕ „Пива“ ниво се повећава на 372,98 mm и 373,29 mm, односно повећава се за 71 cm и 102 cm.

Утицај рада ХЕ „Бук Бијела“ на већ измијењен режим течења, испитиван је кроз рад ХЕ „Бук Бијела“ у условима малих вода, односно при раду:

- о малог агрегата ХЕ „Бук Бијела“ $Q_1=50 \text{ m}^3/\text{s}$,
- о изузетним случајевима рада једног већег агрегата на ХЕ „Бук Бијела“ $Q_2=200 \text{ m}^3/\text{s}$, и
- о рад малог и великог агрегата $200 \text{ m}^3/\text{s} + 50 \text{ m}^3/\text{s} = 250 \text{ m}^3/\text{s}$, ради поређења постојећег утицаја ХЕ „Пива“ са ХЕ „Бук Бијела“.

Добијене су вриједности нивоа на профилу на локацији потенцијалне ХЕ „Паунци“ у износу 372,39 mm при раду малог агрегата и 373,05 mm при раду једног великог агрегата, слика 2.4.1.2.1.10, а при раду малог и великог агрегата $200 \text{ m}^3/\text{s} + 50 \text{ m}^3/\text{s}$, ниво 373,25 mm.



Слика 2.4.1.2.1.10. Водостај на профилу потенцијалне ХЕ „Паунци“ за мале рачунске воде обезбијеђености 95% при раду ХЕ „Бук Бијела“

У хидролошким условима малих вода на профилу потенцијалне ХЕ „Паунци“ издвајају се следећи закључци, односно реално су могућа и технички коректна поређења рада и остварених утицаја у режиму малих вода:

- За рад у условима малих вода једног агрегата ХЕ „Пива“ и малог агрегата ХЕ „Бук Бијела“, изградњом ХЕ „Бук Бијела“ остварује се мањи ниво ријеке Дрине са радом малог агрегата ХЕ „Бук Бијела“ за 25 см, јер у садашњим условима рад ХЕ „Пива“ са једним агрегатом даје ниво 372,64 мнм у периодима маловођа, односно резултује увећањем вриједности водостаја за 37 см у односу на природни режим.
- Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ стварају се повољнији услови за водни екосистем и режим вода ријеке Дрине у периодима маловођа. Ово се обезбјеђује највише из разлога планираног малог агрегата инсталисаног протока од $50 \text{ m}^3/\text{s}$ чиме се постиже снижење нивоа за 25 см односно вриједност нивоа ближа природном режиму, тј. већа је за 12 см, у односу на природан режим.
- За рад у условима малих вода за два (372,98 мнм) или три агрегата (373,29 мнм) ХЕ „Пива“ и једног већег агрегата на ХЕ „Бук Бијела“, изградњом ХЕ „Бук Бијела“ остварује се мањи ниво ријеке Дрине за 24 см, у условима рада три агрегата ХЕ „Пива“ и једног већег агрегата ХЕ „Бук Бијела“. У раду два агрегата ХЕ „Пива“ и већег агрегата ХЕ „Бук Бијела“ разлика у оствареном нивоу је 7 см, односно ниво је већи за 7 см приликом рада већег агрегата ХЕ „Бук Бијела“.

Може се навести да ће изградњом ХЕ „Бук Бијела“ садашњи утицаји у условима малих вода ће бити значајно бољи, односно доћи ће до остваривања мањих нивоа ријеке Дрине, односно мањих колебања нивоа. По том основу треба форсирати рад малог агрегата или рад већег агрегата са мањим коефицијентом корисног дејства.

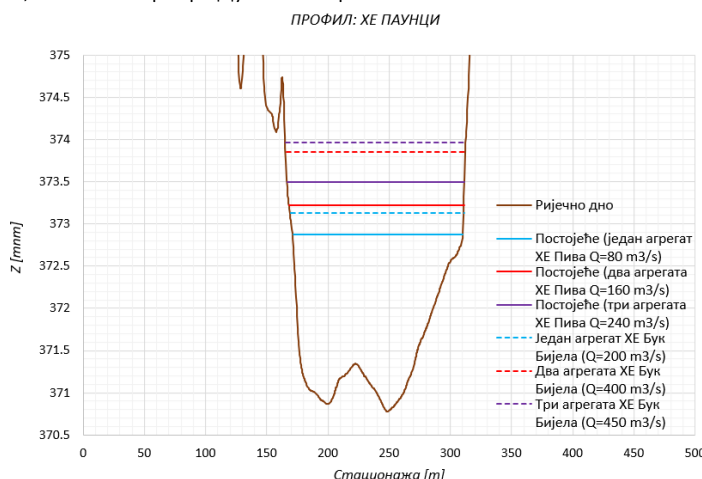
Средње рачунске воде

У природном режиму (без ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“) ниво воде износи 372,82 мнм. Овај природни режим измијењен је изградњом ХЕ „Пива“ тако да у постојећем стању, у случају рада једног агрегата ХЕ „Пива“ ниво достиже 372,88 мнм, односно постиже се повећање нивоа за 6 см у односу на природно стање. При раду два или три агрегата ХЕ „Пива“ ниво се повећава на 373,22 мнм и 373,50 мнм, односно за 40 см и 68 см. Повећање, односно колебање нивоа вода у нормалним условима рада ХЕ „Пива“ је мање него у условима маловођа, што је резултат већих доприноса притока и сопственог слива ријеке Дрине.

Утицај рада ХЕ „Бук Бијела“ на овај, већ измијењен режим, испитиван је кроз рад ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода. Подразумијева се да је режим рада хидроелектрана у нормалним условима међусобно усклађен.

Добијене су вриједности нивоа ријеке Дрине у профилу на локацији потенцијалне ХЕ „Паунци“, слика 2.4.1.2.1.11:

- 373,13 mnm при раду једног великог агрегата,
- 373,85 mnm при раду два велика агрегата и
- 373,96 mnm при раду свих агрегата.



Слика 2.4.1.2.1.11. Водостај на профилу потенцијалне ХЕ „Паунци“ за средње воде при раду ХЕ „Бук Бијела“

Анализа средњих рачунских вода – рад ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“ у нормалним условима рада, упућује на следеће, односно реално су могућа и технички коректна поређења рада и остварених утицаја у нормалном режиму рада ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“:

- За рад у условима средњих вода при раду свих агрегата ХЕ „Пива“ (остварује се ниво 373,50 mnm) и једног већег, два већа и сва три агрегата на ХЕ Бук Бијела, **изградњом ХЕ „Бук Бијела“ остварују се следећи утицаји:**
 - **Поредећи рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са једним већим агрегатом остварује се мањи ниво ријеке Дрине за 37 см, у односу на постојеће - измијењено стање.**
 - **Поредећи рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са два већа агрегата остварује се већи ниво ријеке Дрине за 35 см, у односу на постојеће - измијењено стање.**
 - **Поредећи рад ХЕ „Пива“ са три агрегата са радом ХЕ „Бук Бијела“ са сва три агрегата (пун инсталирани протицај) остварује се већи ниво ријеке Дрине за 46 см, у односу на постојеће – измијењено стање.**

Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ стварају се нешто неповољнији хидраулички услови на режим вода ријеке Дрине у периодима средњих вода у односу на постојеће стање са радом ХЕ „Пива“. Разлог је већи инсталирани протицај ХЕ „Бук Бијела“, када се у режиму рада са пуним инсталисаном протицајем ниво повећава за 46 см у односу на рад пуне инсталације ХЕ „Пива“. Имајући у виду и осцилације нивоа које ће се кретати у режиму рада са једним, два и три агрегата, неопходно је сачинити одговарајући оперативни рад постројења, али и предложити одговарајуће мјере ублажења колебања нивоа у ријечном кориту, које подразумева што више коришћење великог и малог агрегата. У случају када се користи велики и мали агрегат у односу на два велика агрегата ниво воде на овом профилу је мањи за 50 см, па у том случају додатни утицај ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода, за протицаје до 250 m³/s не постоје. Потребно је да се искористе управљачке могућности и одговарајућа инсталисана хидромеханичка опрема

ХЕ „Бук Бијела“, како би се у потпуности елиминисали додатни неповољни утицаји у условима средњих рачунских вода.

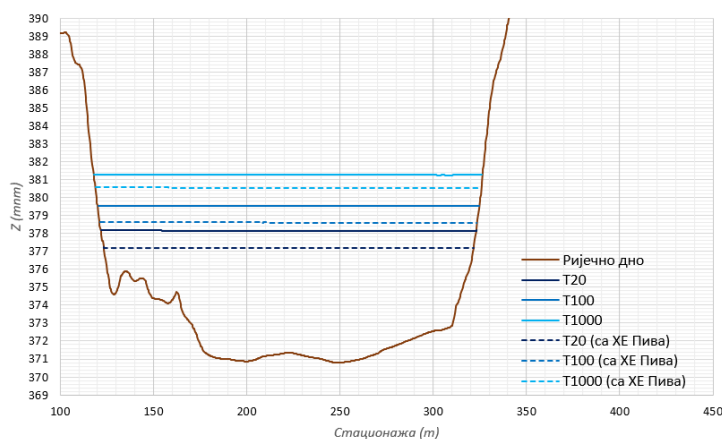
Велике рачунске воде

Велике рачунске воде на профилу на локацији потенцијалне ХЕ „Паунци“ добијене су за сценарио у природном стању и са утицајем активне улоге акумулације ХЕ „Пива“ (према подацима из Регионалне хидролошке Студија слива горње Дрине, 2021. година). Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ са малим акумулационим простором, **не може се битно утицати на значајнију трансформацију поплавног таласа у акумулацији ХЕ „Бук Бијела“**. Значајнији ефекти трансформације и ублажења пикова поплавних таласа могу се постићи припремом акумулације ХЕ „Пива“ за прихват великих вода са тог дијела узводног слива. Резултати анализа приказани су у табели 2.4.1.2.1.6 и слици 2.4.1.2.1.12.

Табела 2.4.1.2.1.12. Резултати прорачуна хидрауличке анализе на анализираном профилу на локацији потенцијалне ХЕ „Паунци“ за велике рачунске воде

СЦЕНАРИО / ПОВРАТНИ ПЕРИОД	Z (mm)		
	T20	T100	T1000
ПРИРОДНО СТАЊЕ (без ХЕ Пива)	378,17	379,53	381,29
ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ (са ХЕ Пива)	377,20	378,62	380,56

ПРОФИЛ: ХЕ ПАУНЦИ



Слика 2.4.1.2.1.12. Водостај на анализираном профилу потенцијалне ХЕ „Паунци“ за велике рачунске воде

❖ Генерални закључци - хидраулички утицаји ХЕ Бук Бијела на низводне потезе ријеке Дрине – Република Српска

Анализом хидрауличких ефеката планираног режима рада ХЕ „Бук Бијела“, у складу са њеним пројектованим перформансама на 4 репрезентативна профила ријеке Дрине у Републици Српској, закључује се:

- У хидролошком сценарију **малих рачунских вода** постижу се позитивни ефекти када је у питању рад ХЕ „Бук Бијела“. У овом хидролошком сценарију остварује се значајно приближавање режимима течења у периоду прије изградње ХЕ „Пива“ – непоремећени водни режим на подручју анализе. Препорука је да се у раду користи мали агрегат ХЕ „Бук Бијела“ или већи коме ће се препоручити рад са мањим коефицијентом корисног дејства (испуштање од 60-160 m³/s).
- У хидролошком сценарију **средњих рачунских вода** - раду у нормалним условима, остварују се мањи негативни ефекти у режиму рада ХЕ „Бук Бијела“, када раде два већа или сва три агрегата, односно мање повећање нивоа и нешто већа колебања нивоа вода у кориту ријеке Дрине. Иако су максимална могућа - краткотрајна повећања нивоа у

урбаном подручју у Фочи до 45 cm, при раду са пуним инсталисаним протицајем у односнu на постојеће стање са радом ХЕ „Пива“, неопходно је да се проводе мјере ублажења негативних утицаја, посебно када су у питању урбана подручја. Потребно је да се сачине одговарајућа оперативна упутства рада ХЕ „Бук Бијела“. У случају када се користи велики и мали агрегат у односу на два велика агрегата ниво воде на овом профилу је мањи за 46 cm, па у том случају додатни утицаја ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода са већом трајности - за протицаје до 250 m³/s, не постоје. Потребно је да се у потпуности искористе управљачке могућности и одговарајућа инсталисана хидромеханичка опрема ХЕ „Бук Бијела“, како би се елиминисали додатни неповољни утицаји у условима средњих рачунских вода, односно да се инсталисана хидромеханичка опрема користи рационално и на начин да се елиминишу низводни негативни утицаји у ријечном кориту ријеке Дрине.

- Потребно је напоменути да за варијанту са дневном регулацијом протицаја на ХЕ „Бук Бијела“, акумулација „Фоча“ ради као компензациони базен, диктиран условом дозвољене денивелације на мјеродавном низводном профилу, па су могућа ублажења осцилација нивоа посебно у условима средњих вода, односно нормалног рада ХЕ „Бук Бијела“.
- У хидролошком сценарију великих рачунских вода – рад у ванредним условима, у резултатима анализе великих вода и утицаја на низводне потезе очигледан је доминантан ефекат активне улоге акумулације ХЕ „Пива“, док је утицај акумулације ХЕ „Бук Бијела“ ограничен.

Процена значаја могућих утицаја на на хидролошко морфолошке параметре ријеке Дрини низводно од бране ХЕ Бук Бијела

У току експлоатације предметне хидроелектране утицаји зависе од дотока у акумулацију који су већ под утицајем узводних ХЕ (дотока са ХЕ Пива), као и дотока са Таре и Сутјеске, односно испуштања воде из акумулације. Осјетљивост рецептора у овој фази је везана углавном за осцилације протока и нивоа воде, који могу утичу на стабилност ријечног корита и продукцију седимента низводно о бране. Кључни утицаји су на ријечни екосистем и становништво. Утицај на становништво везан је за изненадну појаву поплава и ризика које оне могу изазвати код становништва, док су у случају ријечног екосистема доминантна загађења и утицаји на станишта.

На основу хидролошко-морфолошког рецептора, дат је сажетак потенцијалних утицаја реализације пројекта на хидролошко-морфолошке параметре водног тока – ријеке Дрине низводно од профила ХЕ „Бук Бијела“ (табела 2.4.1.2.1.13).

Утицај извођења грађевинских радова и током експлоатације на хидролошко морфолошке параметре водног тока ријеке Дрине је оцијењен као умјерен (табела 2.4.1.2.1.13), због чега је неопходна примјена мјера ублажавања овог утицаја.

Табела 2.4.1.2.1.13. Сажетак потенцијалних утицаја на хидролошко морфолошке параметре ријеке Дрини низводно од бране ХЕ Бук Бијела - прије ублажавања

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Погоршање хидролошко-морфолошких параметара (варијације протока и нивоа воде, оптерећеност	Становништво Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Ниска, краткорочно	Умјерен

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
лебдећим наносом) услед преграђивања водног тока, утицаја механизације у кориту и појаве бујичних поплава					
Додатна продукција и таложење седимента	Становништво Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Ниска, краткорочно	Умјерен
Фаза експлоатације					
Погоршање хидролошко- морфолошких параметара (варијације протока и нивоа воде, услед рада ХЕ Бук Бијела)	Становништво Ријечни екосистем	Негативан	Умјерена	Ниска, трајно	Низак

2.4.1.2.2 Утицаји на квалитет површинских вода

Поред квалитета воде која улази у акумулацију, за квалитет воде на излазу акумулације веома су важни дотицаји у акумулацију (који утичу на динамику измјене воде у акумулацији) те подложност стратификацији, која је везана за наведене параметре и запремину акумулације.

Прије свега треба имати у виду неколико очигледних чињеница, а то су да је смањењем бране због избјегавања утицаја према Црној Гори, на преградном профилу значајно умањена запремина акумулације, а да су дотицаји у акумулацију прије свега из ријеке Пива (ХЕ „Пива“) значајно прерасподјељени – обогаћени додатним количинама воде у већем периоду године. Оваква ситуација погодује задржавању доброг квалитета воде, прије свега због динамичних измјена воде у акумулацији.

Проведеним анализама средњег времена задржавања воде у акумулацији $T_{sr.z.}$ (који дефинише однос запремине акумулације, $V_{kor}=11 \times 10^6 \text{ m}^3$ у тачки 2.1.3.3.2 (Б), добијено је средње вријеме задржавања за средње вишегодишње протоке $T_{sr.z.}=0,81$ дана, односно око 19 сати и 30 минута, а у случају средњих дотока и рада једног, два и три агрегата ХЕ Пива средње вријеме задржавања се креће: 0,74 дана, односно око 17 сати и 50 минута, 0,51 дана, односно око 12 сати и 10 минута и 0,38 дана, односно око 9 сати и 13 минута.

У условима маловођа: повремено неколико часова дневно један агрегат ХЕ Пива + Q_{min} Тара + Q_{min} Сутјеска ($Q = 88,84 \text{ m}^3/\text{s}$) вријеме задржавања је 1,43 дана, односно око 34 сати и 23 минута, а у случају појаве Q_{err} (Q_{err} ХЕ Бук Бијела= $22,2 \text{ m}^3/\text{s}$) вријеме задржавања је 5,73 дана, односно око 137 сати и 38 минута. Међутим, мора се напоменути да овај сценарио је веома мало вјероватан у дужем временском периоду, јер ХЕ „Пива“ празни своју акумулацију запремине $V=880 \times 10^6 \text{ m}^3$ (80 пута већа од акумулације ХЕ Бук Бијела) и током маловођа. Њен рад због непостојања малог агрегата подразумева испуштање Q_{err} једном турбином $Q_{inst}=80 \text{ m}^3/\text{s}$, повремено у одређеним дијеловима дана.

Резултати проведене анализе указују да је средње задржавање воде у акумулацији при средњим вишегодишњим дотицајима у акумулацију (природно стање) изузетно повољно. То показује да је у значајно већем периоду године гарантована динамична измјена воде у акумулацији. Нешто неповољније стање је у периодима маловођа, али и у таквим хидролошким ситуацијама измјена

воде се, захваљујући акумулацији ХЕ „Пива“, обавља на начин који обезбјеђује одговарајућу замјену воде која повољно утиче на квалитет воде у акумулацији.

Проведеним прелиминарним процјенама утврђена је могућност појаве стратификације у акумулацији ХЕ Бук Бијела у оквиру тачке 2.1.3.3.2. (Г). Стратификација у акумулацијама настаје када је горња зона (слој) акумулације (епилимнион) термички подијељена од дубље зоне (хиполимнион). У том случају доњи слој постаје стагнирајући јер му недостаје раствореног кисеоника (анаеробни), због чега је неприкладан за опстанак већине водених организама.

За све реално очекиване хидролошке сценарије у условима средњих вода, односно за доток воде и карактеристике акумулације добијена је вриједност дензиметријског Фрудовог броја $F > 1$, што показује да не постоје услови за појаву стратификације у акумулацији ХЕ Бук Бијела. У условима маловођа у неким изузетним условима добијају се вриједности нешто испод наведене вриједности, али се у обзир мора узети повремени дневни рад ХЕ „Пива“ и у условима маловођа и појаве ЕПП-а, па се вриједности Фрудовог броја подижу изнад прописане минималне вриједности.

Резиме проведених истраживања квалитета површинске воде и седимента

Планирана локација бране и акумулације „Бук Бијела“, према тренутној делинеацији водних тијела Републике Српске, у цјелости се налази у водном тијелу ријеке Дрине чија је ознака BA_RS_DR_8, за које нема података о систематском осматрању квалитета у периоду до 2024. године.

Уважавајући одредбе Уредбе о класификацији вода и категоризацији водотока, према еколошком квалитету вода који се мора одржати или постићи увођењем превентивних мјера и најбољих економски доступних технологија, воде ријеке Дрине цијелом дужином су разврстане у другу категорију (добар еколошки статус).

Квалитет површинских вода

За потребе израде Студије и утврђивања постојећег стања, урађене су четири серије испитивања квалитета воде ријеке Дрине на три профила, у периоду од јуна 2024. до априла 2025. године у различитим хидролошким условима.

Физичко-хемијска и хемијска испитивања спроведена за потребе израде Студије показују да највећи број анализираних физичко-хемијских и хемијских параметара, као и специфичних супстанци загађења (тешких метала) задовољава вриједности за 1. и 2. класу квалитета површинских вода које су дефинисане важећом Уредбом. Параметри који одступају од прописаних вриједности и налазе се у границама за 3. класу квалитета вода су засићење воде кисеоником (при мјерењима у јуну 2024. године) и укупни алкалитет (при мјерењима у јуну и августу 2024. године) на свим осматраним профилима.

Микробиолошка (бактериолошка) испитивања која су спроведена у различитим сезонама током 2024. и 2025. године показују да је квалитет воде ријеке Дрине, у односу на Уредбом нормиране параметаре, у 2. класи квалитета на сва три мјерна профила.

Испитивања биолошких елемената квалитета (фитобентос и макрзообентос) која су спроведена у току 2024. и 2025. године, показала су да се утврђене вриједности индекса сапробности s (Pantle & Buck, 1955), који је усклађен са критеријумима прописаним Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока, налазе у границама за 2. класу вода водотока. Ово указује на умјерено очуване екосистеме, у којима је присутна ограничена органска продукција и благо антропогено оптерећење.

Квалитет седимента испитиван је упоредо са анализом квалитета воде, јер седименти могу да буду важан извор загађења природних еколошких система, с обзиром на постојаност многих отровних, органских и неорганских загађујућих материја, као и њихове могућности биоаккумуляције.

У захваћеним узорцима седимента су анализирани следећи параметри: садржај органске материје, садржај глине, калцијум, магнезијум, хром, олово, кадмијум, арсен, бакар, цинк, никл, натријум, калијум и фосфор.

С обзиром на чињеницу да у Републици Српској није донесен пропис о квалитету ријечног седимента, оцјена квалитета седимента извршена је према Уредби о граничним вриједностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени гласник Републике Србије, број: 50/2012).

У испитиваним узорцима седимента концентрација тешких метала нижа је од граничних и ремедијационих вриједности.

Утицаји у фази изградње

Током изградње објекта, посебно извођења радова који подразумевају: • изградњу привремених објеката (узводна и низводна предбрана); радова на фундању (посебно ископи); • бетонирање објеката бране и машинске зграде; • кинетирања дна ријечног корита у кориту ријеке Дрине низводно од бране; • санација клизишта у акумулацији; • припрема за пуњење акумулације – чишћење вегетације и планирање косина, очекују се утицаји на квалитет воде ријеке Дрине, али и утицаји на ихтиофауну и биодиверзитет водног тока ријеке Дрине на самом локалитету извођења радова, али и на низводном потезу водног тока Дрине.

Приликом извођења грађевинских радова на обали водотока, привременог депоновања материјала, може доћи до спирања финих фракција под дејством падавина у водоток, што ће проузроковати замућење воде водотока. Такође, током извођења радова користиће се ријечни природни материјал (шљунак) за формирање загата и предбрана, као и осигурање грађевинских јама. Коришћење ријечног материјала ће утицати на квалитет вода, односно генерисаће одређена замућења водотока, на потезу низводно од извођења радова, али подразумевају искоришћавање природног ресурса који ће бити дјелимично или трајно искоришћен у току градње објекта.

Негативни утицаји на квалитет вода могу се појавити као посљедица урушавања обала, ерозионих процеса, радова у водотоку, или неконтролисаног и случајног истресања земљаног материјала у водоток током извођења грађевинских радова. Овакве појаве доводе до повећања мутноће и концентрације суспендованих материја, што може проузроковати привремено погоршање физичко-хемијских својстава воде и утицати на акватичне организме. Највећи ризик јавља се у зонама ископа, насипања, обликовања приобаља и директног интервенисања у кориту ријеке, гдје је земљиште изложено атмосферским утицајима и механичким вибрацијама. Примјеном адекватних техничких мјера стабилизације терена, заштите обала, пажљивим извођењем радова у водотоку и континуираном контролом квалитета вода, могуће је ове утицаје свести на минималан, локалан и привремени ниво.

Плутајући отпад, као што су лишће и грање настало приликом уклањања стабала, може допринијети повећању биолошког разлагања органских материја у води, што доводи до смањења концентрације раствореног кисеоника. Ово краткотрајно смањење кисеоника може утицати на водене организме, али се утицај обично јавља само привремено и локално, док се органске материје не разграде или уклоне.

Атмосферске воде које отичу са радних површина градилишта могу покупити различите загађујуће материје, као што су прашина, честице земљишта, остаци грађевинских материјала, као и уља и мазива из грађевинске механизације. Овакве воде могу изазвати привремено повећање мутноће и органског оптерећења у оближњем водотоку, нарочито током интензивних падавина и уколико дренажни систем није адекватно уређен. Због тога је потребно обезбиједити контролисано сакупљање и одвођење ових вода са радних површина, како би се спријечило њихово директно испуштање у околну водно тијело.

Могући утицај на квалитет вода може настати као последица испуста отпадних материја током евентуалних поправки грађевинске механизације, претакања горива и мазива, као и услјед испуста санитарно-фекалних отпадних вода. За потребе смјештаја механизације и претакања горива и мазива неопходно је обезбиједити водонепропусну површину са системом за одводњу атмосферских вода преко сепаратора уља, чиме се спречава директно загађење подземних и површинских вода.

Санитарно-фекалне отпадне воде које ће настајати у стамбеном насељу пречишћаваће се у водонепропусној септичкој јами, изграђеној у складу са Правилником о третману и одвођењу отпадних вода за подручја градова и насеља гдје нема јавне канализације („Службени гласник Републике Српске“, број 68/01).

У току рада бетонаре настају отпадне воде које садрже остатке цемента, пијеска, шљунка и различитих хемијских адитива. Ове воде су често високо оптерећене суспендованим честицама и имају повећану алкалност (pH), што може негативно утицати на пријемни водоток. Због тога је потребно ове отпадне воде сакупљају у таложницима, гдје се врши њихово примарно пречишћавање седиментацијом, прије контролисаног испуштања у крајњи реципијент. Сви наведени утицаји су привременог карактера и јављају се искључиво у току периода изградње, те се адекватним мјерама могу у потпуности контролисати и свести на минималан ниво.

Утицаји у фази експлоатације

Пуштањем у рад хидроелектране доћи ће до измјене водног тијела у смислу формирања акумулације узводно од бране у дужина планиране акумулације од 11,5 km, док је максимална дубина акумулације на преградном профилу 34 m, при КНУ и $K_{max}U = 434 \text{ mm}$.

Када се посматра реализација пројекта ХЕ „Бук Бијела”, она ће на микро и макроподручју вјероватно имати утицаје на површинске, али у потезу водног тока Дрине гдје је планирана акумулација и дјелимично на подземне воде, а услед преграђивања ријечног корита и на режим ријечног наноса.

Вјероватни утицај на режим проноса и квалитет седимента. У тачки 2.4.1.8 описане су карактеристике ерозије и седимента. Према доступним подацима, просјечан годишњи улаз наноса у акумулацију ХЕ „Бук Бијела” износио би $1.400.000 \text{ m}^3$. Из ове акумулације излази 980.000 m^3 суспендованог наноса. Просјечан годишњи улаз наноса у низводну акумулацију ХЕ „Фоча” износио би $1.180.000 \text{ m}^3$ (980.000 m^3 из акумулације „Бук Бијела” и 200.000 m^3 из притока).

Може се закључити да постоји вјероватан утицај изградње бране и акумулације ХЕ „Бук Бијела” на режим проноса наноса у кориту ријеке Дрине, који је потребно пратити – обезбиједити одговарајући мониторинг, како засипања акумулације, тако и пронос низводно од преградног профила.

Вјероватни утицај на квалитет вода ријеке Дрине. Формирање акумулације хидроелектране може у раним годинама након пуњења утицати на квалитет воде. Утицаји обухватају смањење брзине тока и таложње суспендованих материја, могуће смањење раствореног кисеоника у дубљим слојевима, као и промјене у концентрацији нутријената и органских материја. Ове промјене могу довести до модификације физичко-хемијских својстава воде.

У почетној фази формирања акумулације, потопљена вегетација и корјење разграђују се аеробно и анаеробно. Током овог процеса долази до повремених смањења раствореног кисеоника, ослобађања хранљивих једињења и краткотрајних промјена у pH, што може привремено утицати на водене организме и стимулирати раст алги и бактерија у приобалним зонама. Међутим, имајући у виду нижу температуру воде ријеке Дрине и проточни карактер акумулације, разлагање је успореније, при чему се растворени кисеоник у већини водених слојева брзо обнови.

У акумулацијама може се јавити температурне стратификација, при чему дубљи слојеви воде (хиполимнион) имају смањену концентрацију раствореног кисеоника услед ограничене циркулације и разлагања органске материје, док површински слој (епилимнион) остаје богатији кисеоником. Ова вертикална подјела воде узрокује варијације у физичко-хемијским својствима и утиче на биолошке

заједнице, као и на способност акумулације да прихвати додатне хранљиве материје без стреса за водене организме. Међутим, како је наведено у тачки 2.1.3.3, у акумулацији ХЕ „Бук Бијела“ неће доћи до температурне стратификације, јер је ријеч о проточној и релативно плиткој акумулацији. То значи да ће вода бити хомогена по температури и раствореном кисеонику у цијелом водном стубу, што омогућава равномијерну расподелу хранљивих материја и смањује ризик од настанка анаеробних зона и формирања непријатних гасова у дубљим слојевима.

Предметна акумулација биће смјештена у шумском подручју, без присуства интензивних пољопривредних активности које би могле уносити хранљиве материје, пестициде или друге загађујуће супстанце у воду. Као резултат тога, главни антропогени извор потенцијалног утицаја на квалитет воде биће санитарно-фекалне отпадне воде из објекта рафтинг кампова, које могу садржати органске материје и мање количине растворених супстанци. Иако се ради о мањим количинама отпадних вода са сезонском динамиком, које се јављају само када су кампови у функцији, непрописна диспозиција ових вода представља потенцијални извор контаминације који треба ријешити у наредном периоду.

Ове отпадне воде су једини релевантни извор хранљивих материја за повремено и локално цвјетање алги. Имајући у виду мале и сезонске количине отпадних вода из рафтинг кампова, могуће је очекивати само локално и привремено цвјетање алги, што представља привремени феномен и није довољно да се говори о класичној еутрофикацији акумулације. Прописном диспозицијом отпадних вода из рафтинг кампова могуће је значајно смањити негативне ефекте на квалитет акумулације, а самим тим и обезбиједити безбједну рекреацију и очување водних екосистема.

Такође, потребно је осврнути се на резултате систематског мониторинга квалитета вода ријеке Дрине до 2024. године, као и на резултате истраживања спроведених у току 2024. и 2025. године за потребе ове Студије, који јасно указују да ни органско загађење, ни загађење нутријентима не представљају ризик за квалитет воде ријеке Дрине, нарочито узимајући у обзир постојање узводне акумулације Пива. Концентрације испитиваних параметара, као што су БПК₅, растворени кисеоник, укупни азот и укупни фосфор, у већини случајева налазе се у оквиру вриједности дефинисаних за I и II класу водотока. Чак и ако се концентрација нутријената повећа, проблем еутрофикације се неће појавити када је ретензионо вријеме кратко, пошто нутријенти отичу даље прије него што се фитопланктони повећају. С друге стране, већи број измјена воде у акумулацији, због мале запремине акумулације ХЕ „Бук Бијела“, током процеса рада онемогућиће у највећој мјери и температурно стратифицирање слојева по дубини акумулације, што би иначе била неминовност да се вода у акумулацији споро измјењивала.

Плутајући чврсти отпад који се задржава на брани углавном је неразградив и не утиче значајно на хемијски састав воде. Главни ефекат овог отпада је физичка акумулација уз брану, што може ометати проток воде, локално повећати мутноћу, као и представљати естетски проблем или механичку сметњу. Редовним уклањањем отпада могуће је одржавати несметан рад бране и минимизирати потенцијалне механичке и локалне утицаје на акумулацију.

Процјена значаја могућих утицаја на квалитет површинских вода

У фази изградње негативни утицаји на квалитет воде су привремени и локални, углавном узроковани спирањем честица, радовима у водотоку, отпадним водама из бетонаре и разлагањем органског отпада. Осјетљивост водених екосистема је умјерена, а становништва ниска, уз могућност минимизирања ефеката контролисаним мјерама.

У фази експлоатације, утицаји на квалитет воде у акумулацији су ниски.

Табела 2.4.1.2.1. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет вода акумулације и ријеке Дрини низводно од бране ХЕ Бук Бијела - прије ублажавања

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
---------------------	----------	------------------	-----------------------	-----------------------------	--------

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Утицај на смањење квалитета површинских вода услјед: - спирања честица земљишта и грађевинског материјала у водоток, - радова у водотоку и обликовања приобаља, - отпадне воде из бетонаре, - разлагања плутајућег органског отпада	Становништво	Негативан	Средња	Ниска, краткорочно	Низак
	Водени екосистеми	Негативан	Висока	Средња, краткорочно	Висок
Фаза експлоатације					
Погоршање квалитета површинске воде у акумулацији	Становништво	Негативан	Ниска	Ниска, трајно	Низак
	Водени екосистем	Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак

2.4.1.2.3 Утицаји на квалитет подземних вода

Утицаји у току изградње

Загађење подземних вода у току изградње хидроелектране може настати као посљедица продора загађујућих материја из различитих радних зона у тло и подземље. Уколико радне зоне нису адекватно изоловане и не постоји систем за сакупљање и одвођење отпадних вода, постоји ризик од инфилтрације ових материја у подземне воде.

Радне зоне обухватају подручја ископа и фундаирања, бетонару, зоне складиштења горива, уља и мазива, паркинг и сервисне површине за грађевинску механизацију, привремене депоније материјала, као и септичку јаму. У овим зонама може доћи до цурења горива, уља и мазива, као и испирања финих честица и хемијских адитива са површина. Уколико подлога није водонепропусна и не постоји систем за сакупљање и третман отпадних вода, може доћи до локалне контаминације тла и продора загађујућих материја у подземне воде.

Поред тога, загађења подземних вода могу настати и у случају инцидентних ситуација, као што су хаварије возила или пуцање хидрауличних цријева на багеру или утоваривачу. Због високог притиска у хидрауличним системима грађевинске механизације, у таквим случајевима може доћи до цурења већих количина хидрауличних уља у кратком временском периоду, што представља потенцијални ризик за локално загађење тла и инфилтрацију у подземне воде.

У току изградње, непрописно вођене активности управљања отпадом могу довести до потенцијалног загађења подземних вода. Непрописно одлагање нарочито отпада који садржи опасне материје (уља, мазива, филтери, амбалажа од хемијских супстанци), може резултирати испирањем загађујућих материја падавинама и њиховим продором у тло и водене токове. Током фазе изградње, ризик је израженији због повећаног броја активности на градилишту и већег обима отпада који се ствара (бетонски остаци, метални отпад, земљани материјал, амбалажа од адитива и слично). Уколико се овај отпад одлаже без водонепропусне подлоге и без система за сакупљање

атмосферских вода, може доћи до локалне контаминације тла и инфилтрације полутаната у подземне воде.

Ипак, имајући у виду да се подземне воде на подручју захвата не користе за водоснабдијевање, као и да ће бити предузете све планиране техничке и организационе мјере за спречавање цурења и контролисано сакупљање отпадних вода, утицај на подземне воде се оцјењује као низак, локалан и привременог карактера.

Утицаји у току експлоатације

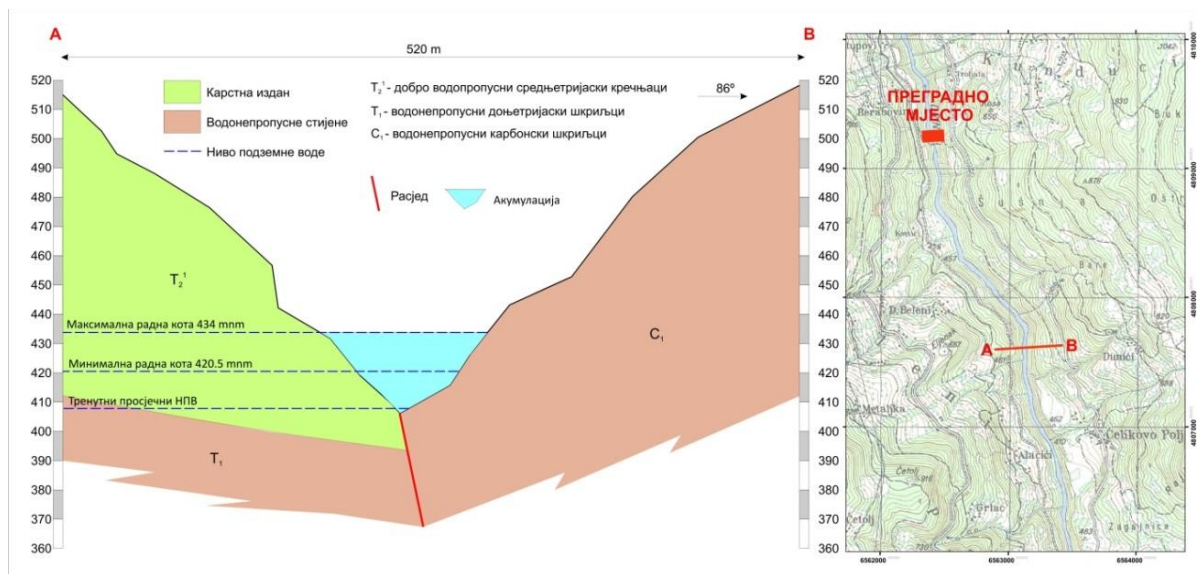
У дужини акумулације од 11,5 km се на неким потезима, због потапања главног ријечног корита и широке ријечне долине Дрине, очекују одређени мањи утицаји на режим подземних вода у подручју акумулације, имајући у виду да је максимална дубина акумулације на преградном профилу 34 m, при КНУ и КмахУ= 434 mnm. Успорене воде акумулације ХЕ „Бук Бијела“ се простиру и мањим дијелом на локацији ушћа у лијеву притоку Сутјеску.

Утицај акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на постојећа изворишта јавног сервиса водоснабдијевања (Фоча), односно на ужу зону санитарне заштите или утицај на мања локална изворишта за водоснабдијевање мањих насеља не постоје.

Обзиром да је минимална радна кота акумулације КминУ=420,5 mnm, а нормална/максимална кота успора КНУ=КМУ=434 mnm, те да ће акумулација бити доминантно формирана у Републици Српској и то у склопу непропусних палеозојских седимената и метаморфита, утицај формиране акумулације на режим подземних вода биће могуће регистровати у једном јако малом дијелу акумулације, коју покрива кречњачки терен (мања карстна издан у зони Белена, на дужини акумулације од око 300 m), те у зони распрострањења терасних седимената изграђеним од крупних валутица, везаних (о чему свједоче верикални засјеци у овим седиментима поред ријеке Дрине), али и значајно порозних (о чему пак свједоче сличне формације дуж токова у карстним областима).

У зони Белена утицај на карстну издан осјетиће се на лијевој обали, пошто на десној ови кречњаци нису регистровани (дуж расједа издигнути су водонепропусни палеозојски седименти, тачније карбонски). У овој зони ће ниво подземних вода имати повећање од 13,5-27 m, обзиром на минималну и максималну коту акумулације.

Претпостављене промјене нивоа подземних седимената села Белени, дате су на наредној слици.



Слика 2.4.1.2.3.1. Претпостављени утицај акумулације на обогаћивање мање карстне издани у зони Белена

Са друге стране, извођењем детаљних геолошких истраживања у том дијелу су регистрована умирена и активна клизишта, дебљине 10-15 m, у глинама и заглињеној дробини. У подини су

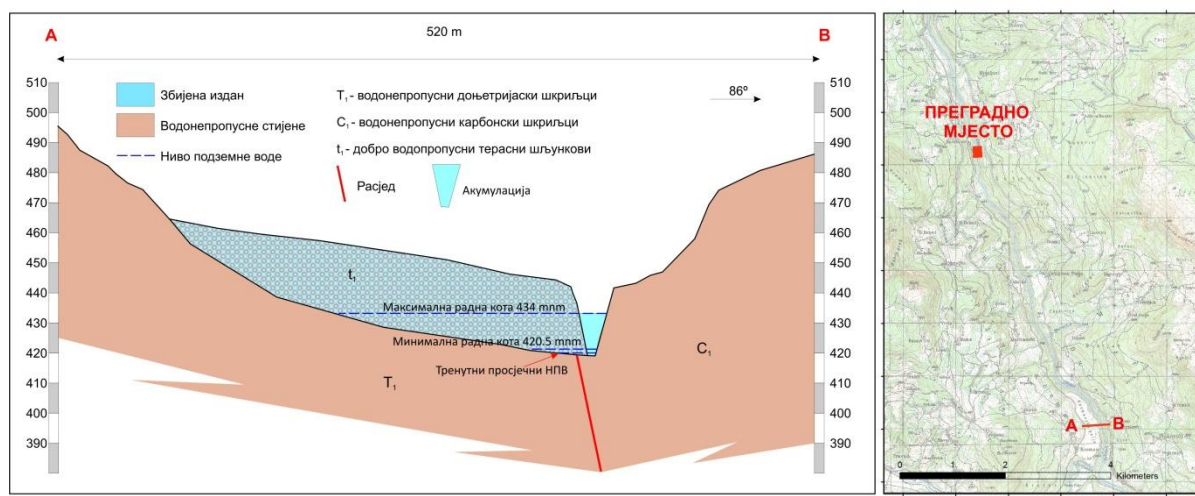
регистровани аргилошисти и пјешчари карбона (није регистрована карстна издан), па отуда треба очекивати минималан утицај, с обзиром да терен према подацима детаљних истраживања припада групи условно “безводних” дијелова терена.

У наредним фазама истраживања посебна пажња се треба посветити резултатима добијеним изразом ОГК и оних добијених детаљним истраживањима.

Везано за терасне седименте у зони Косман поља, Сувог поља и Дучела свакако треба нагласити да ће један од реалних утицаја будуће акумулације бити подизање НПВ у оквиру збијене издани у шљункова прве дринске терасе (t_1), а да ће дебелина водозасићених шљункова директно зависити од радне коте акумулације. Обзиром да је природно корито Дрине у зони појаве тересних седимената на надморској висини 417 - 423 m, то ће у односу на минималну радну коту водозасићени дио бити до 3,5 m (у хипсометријски најнижем дијелу појаве ових седимената поред ријеке Дрине), док се у зони гдје су ови седименти између 420,5 и 423 mnm утицај неће осјетити. За максималну радну коту акумулације промјене у збијеној издани осјетиће се у читав њиховој зони распрострањења, практично до ушћа Сутјеске у Дрину. За максималну радну коту повећање водозасићене зоне осјетиће се, поред терасних седимената Дрине, и у мањој зони терасних седимената Сутјеске у зони села Косман. Повећање нивоа подземних вода у анализираној збијеној издани за максималну коту акумулације процењује се од 11 m (у дијелу гдје су ови седименти хипсометријски највиши (на око 6,5 km узводно од преградног профила), до 17 метара у најнижој тачки појаве ових седимената (на око 4 km узводно од преградног профила).

Ово би дакле значило да ће на основу формирања акумулације доћи до појаве обogaћивање збијене издани, односно повећања дебелине водозасићене зоне у наведеним кварталним налагама, самим тим и резерви подземних вода. То је свакако један од позитивних утицаја формирања будуће акумулације. Даје се и могућност рафтинг камповима на тим локацијама да на тај начин ријеше водоснабдјевање, што је свакако једна од предности.

Након формирања акумулације и почетка њеног оперативног рада, доћи ће до осциловања нивоа, посебно у условима наилаaska великих вода, када се планирају претпразњења ради прихватања великих водних таласа. У наведеним случајевима долази и до осциловања подземних вода, те могућих загађења уколико у зони уз акумулацију постоје извори загађења (испусти нетретираних отпадних вода, илегалне депоније отпада), или појава бујичних поплава која може диспонирати загађења у зону непосредно уз акумулацију.



Слика 2.4.1.2.3.2. Претпостављени утицај акумулације на обogaћивање збијене издани у зони Косман поља

У фази експлоатације, могућност загађења подземних вода ограничена је на просторе у оквиру машинске зграде, трафостанице и разводног постројењу. Потенцијални извори загађења

обухватају трансформаторе, хидрауличне системе и уређаје за подмазивање, као и складишне просторе за уља и мазива. Током нормалног рада хидроелектране, ризик од загађења подземних вода је минималан, јер се сви технолошки процеси контролишу и одвијају у затвореним системима. Испод турбине предвиђен је систем за прикупљање евентуално испуштеног уља, што спречава директан контакт уља са водом ријеке. На овај начин се елиминише могућност хемијског загађења услед испуста трансформаторског или хидрауличног уља, чиме се обезбјеђује очување квалитета воде и сигуран рад постројења. У планираној трафостаници и разводном постројењу, такође се предвиђа систем заштите од загађења у виду уљних јама које ће примити евентуалну исцурило уље из трансформатора. Сходно наведеном, ризици од загађења подземних вода су занемарљиви, јер ће сви потенцијални извори бити постављени на водонепропусним подлогама, опремљени системима за сакупљање и одвођење евентуално исцурилог уља у уљне јаме.

Санитарне отпадне воде из објекта у којем ће боравити радници сакупљаће се у водонепропусну септичку јаму.

У фази експлоатације, непрописно управљање отпадом из машинског постројења, трафостанице, разводног постројења (отпадна уља, филтери, мазива, уљне крпе, амбалажа) такође може представљати ризик за загађење подземних вода, нарочито у случају цурења или проливања у близини система одводње.

Правилним сакупљањем, раздвајањем и складиштењем отпада на водонепропусним површинама, као и редовним одвозом отпада од стране овлашћеног оператера, могуће је у потпуности елиминисати ризик по подземне, па самим тим и површинске воде.

Процјена значаја могућих утицаја на квалитет подземних вода

Утицаји на квалитет подземних вода током изградње хидроелектране могу настати углавном као резултат продора загађујућих материја из радних зона, непрописног одлагања опасног отпада и евентуалних инцидентних ситуација (цурење хидрауличних уља, горива или мазива).

У фази експлоатације, потенцијални утицаји на подземне воде односе се на машинску зграду, трафостаницу и разводно постројење, при чему могућност загађења потиче од цурења уља, горива, мазива и непрописног отпада. Сажетак потенцијалних утицаја реализације пројекта на квалитет подземних вода дат је у табели 2.4.1.2.3.1.

Табела 2.4.1.2.3.1. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет подземних вода

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Загађење подземних вода услјед: - продора загађујућих материја из радних зона, - цурења уља и горива током рада и одржавања грађевинске механизације, - инфилтрације отпадних и	Подземне воде	Негативан	Средња	Ниска, краткорочно	Низак

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
атмосферских вода са неадекватно изолованих површина, - непрописног складиштења отпада					
Фаза експлоатације					
Загађење подземних вода услијед: евентуалног цурења трансформаторског или хидрауличног уља из машинске зграде, трафостанице, разводног постројења, непрописног складиштења отпада	Подземне воде	Негативан	Средња	Ниска, краткотрајно	Низак

2.4.1.3 Утицаји на квалитет земљишта

У оквиру тачке 2.2.7 ове Студије приказани су подаци који показују да од укупне површине подручја (до коте КНУ=434 mnm, P=118,9 ha – табела 2.2.7.1 и коте проведене експропријације 500 mnm, P=814,22 ha – табела 2.2.7.2) шумска вегетација заузима навише површине: 55,26 и 542,97 ha, односно 46,48 и 66,69%, ниско растиње 0,54 и 88,36 ha, односно 0,46 и 10,85%, травнате површине, ливаде и пашњаци 1,44 и 42,13 ha, односно 1,21 и 5,17%, а голе или површине углавном без вегетације 1,34 и 13,24 ha, односно 1,13 и 1,63% од укупне површине анализираних обухвата.

Главна ријечна корита обухватају 58,60 ha, односно 49,28% и 93,43 ha, односно 11,47% од укупне површине обухвата.

Туристичке, спортско-рекреативне површине и објекти за КНУ заузимају 1,72 ha или 1,44% од укупне површине, а за коту експропријације 27,66 ha или 3,40% од укупне анализираних површине.

У коти обухвата експропријације налазе се куће и окућнице са 0,35 ha или 0,04% и воћњаци са 6,08 ha или 0,75% од укупне разматране површине.

Поред наведених површина, потребно је напоменути да су до спортско-рекреативних површина, од магистралног пута изграђени приступни путеви, који су у зависности од локалитета потребних дужина и осталих техничких карактеристика.

На основу проведених истраживања за ову студију на два профила (Бастаси и Копилови обављених у јуну 2024. године – тачка 2.2.7.1 овог документа) за поремећено и непо ремећено стање узорака земљишта у широкој ријечној долини ријеке Дрине, констатовано је:

- да су концентрације опасних једињења на локалитетима Бастаси и Копилови углавном у границама граничних и ремедијационих вриједности прописаних наведеном Уредбом.

Изузетак су концентрације никла и кобалта за непоремећене узорке и никла, цинка и кобалта и за поремећене узорке који су изнад граничних, али испод ремедијационих вриједности прописаних Уредбом.

- уважавајући наведене напомене за повишене концентрације никла, које су посљедица геолошких утицаја, може се констатовати да су концентрације опасних једињења на анализираним локалитетима задовољавајуће и у границама прописаних Уредбом.

Утицаји у току изградње

Земљиште као сложени еколошки систем реагује на врло мале промјене, што за посљедицу има деградацију његових основних карактеристика.

Утицаји на земљиште се могу систематизовати у двије основне групе:

- загађења земљишта и
- деградација земљишта.

Проблематика заузимања површина неопходних за изградњу оваквих постројења, један је од параметра мјеродавних за дефинисање односа изградње објекта и животне средине. Заузимање простора има више еколошких аспеката као што је уништавање или значајно оштећење затечених, али и других, с њима повезаних екосистема и губитак земљишта за друге привредне намјене.

Изградња ХЕ „Бук Бијела“ доводи до трајног или привременог заузимања простора главног корита ријеке Дрине и дијела њених обала, услјед формирања акумулације. Кота максималног и нормалног успора ХЕ „Бук Бијела“ је идентична и износи $KHY = KmaxY = 434 \text{ mnm}$, док је кота до које се анализира утицај 3 m изнад, односно до коте 437 mnm. Међутим, треба имати у виду да је експропријације на пројектном подручју извршена до коте 500 mnm, те је са аспекта изузимања земљишта потребно напоменути да је тај процес већ окончан. Директан утицај објекта ХЕ Бук Бијела се простира до коте 434, односно 437 mnm са обухватом површине $P=123,22 \text{ ha}$, односно у зависности од просторног обухвата планиране акумулације ХЕ „Бук Бијела“ су сљедећи:

- површина (утицај) акумулације за $KHY + 3 \text{ m}$, $P_a = 118,9 + 4,4 = 123,30 \text{ ha}$, од чега је:
 - површина под ријечним коритом износи, $P_{rk} = 58,6 \text{ ha}$
 - површина под шумском вегетацијом $P_{sv} = 55,26 \text{ ha}$
 - травнате површине, ливаде и пашњаци, $P_{t.l.p} = 1,44 \text{ ha}$
 - остале површине, $P_o = 8,0 \text{ ha}$.

Преградни профил бране „Бук Бијела“ је на истом микролокалитету на којем је био предвиђен преградни профил велике бране „Бук Бијела“. Изградњом бране „Бук Бијела“ са $KHY = 434,00 \text{ mnm}$ и формирањем акумулације под водено огледало доспијева површина $P=123,30 \text{ ha}$. Ова површина је увећана јер је већ откупљено – већ експрописано земљиште по члану 9. старог Закона о експропријацији за високу „Бук Бијелу“ са $KHY = 500 \text{ mnm}$.

Индиректни утицај акумулације на појединим подручјима лијеве, а посебно десне обале ријеке Дрине у зони пројектног подручја у Републици Српској простира се до коте 500,00 mnm са обухватом укупне површине $P=814,22 \text{ ha}$, гдје се у односу на наведену коту издвајају:

- површина до коте 500 mnm у износу $P = 814,22 \text{ ha}$ коју чине:
 - површина под ријечним коритом, Дрина (Тара и Пива) износи, $P_{rk} = 93,43 \text{ ha}$
 - површина под шумском вегетацијом $P_{sv} = 542,97 \text{ ha}$
 - површина ниског растиња, $P_{nr} = 88,36 \text{ ha}$
 - травнате површине, ливаде и пашњаци, $P_{t.l.p} = 42,13 \text{ ha}$
 - туристичке, спортско-рекреативне и остале површине, $P_{t.sp.rek.p.} = 27,66 \text{ ha}$

- остале површине, $P_o = 19,67$ ha.

С обзиром да је поступак експропријације за ХЕ „Бук Бијела“ већ спроведен, то би значило да на овом простору нема угрожених објеката, али се у обзир приликом градње требају узети и постојећи туристички садржаји на десној обали ријеке Дрине, како је наведено у анализи утицаја (тачка 2.4.6) овог документа.

Одређене површине земљишта у околини акумулације и преградног профила ће се привремено заузети за одлагање материјала из ископа и за привремене депоније грађевинског материјала, односно чишћења акумулације од вегетације и дрвећа. Привремена заузимања површина у наведене сврхе највећим дијелом се могу локацијски планирати и усмјеравати, тако да не стварају неповољне утицаје. Није допустиво да се земљиште деградира током грађења разним видовима привременог заузимања. Уколико је на неком мјесту то неизбежно, морају се предузети техничке мјере да се земљиште касније врати у првобитно стање, уз реална побољшања.

У току изградње, могући су утицаји на земљиште на локалитетима приступних путева и клизишта. Због тога је неопходно примјенити мјере које ће спријечити појаву ерозије настале уклањањем вегетације за потребе изградње хидроелектране.

У току изградње ХЕ „Бук Бијела“ могући су утицаји на земљиште, који се огледају и у распршивању честица прашине и потенцијалној акумулацији тешких метала уз радне зоне. Међутим, присуство шумског покривача значајно смањује овај ефекат, а стабилна вегетација и покривеност земљишта ограничавају депозицију прашине и суспендованих материја, тако да су потенцијални негативни утицаји на земљиште занемарљиви, локални и краткотрајни.

До утицаја на земљиште може доћи директно, кроз испуштање течних материја у земљиште услјед непажљивог рада са опремом и машинама, као и индиректно, ако се отпадне материје, машинско уље, гориво и слично расипају због неисправности грађевинских машина или немарности особља. Потенцијалне течне материје укључују гориво (бензин и дизел) и моторна уља. Уколико дође до изливања, течности ће се уклонити коришћењем адсорбенса, а загађени слој земље ће бити ископан и, заједно са коришћеним адсорбенсом, предат овлашћеном оператеру на безбједно збрињавање уз законски прописану документацију. Придржавањем прописаних мера заштите и ублажавања ефеката на земљиште, вероватноћа негативних утицаја остаје минимална.

Утицаји у току експлоатације

Режим рада ХЕ „Бук Бијела“ може имати вјероватне утицаје на плављење земљишта у зони акумулације и низводно, посебно у условима великих вода.

Промене нивоа воде изазване радом акумулације, могу изазвати одређену ерозију тла, посебно када су нивои воде у акумулацији ниски и када обале без вегетације остану изложене овом утицају.

Ерозивни процеси су могући и непосредно низводно од бране, гдје убрзани протицаји воде и екстремним ситуацијама могу довести до ерозије. Међутим, хидрауличким анализама се показује да се утицаји ХЕ „Бук Бијела“ по том основу могу свести на незнатан утицај.

Могућност загађења земљишта се може јавити у подручју бране и разводног постројења, и то случајевима:

- расипања уља и масти или других загађења директно на земљиште, приликом редовног одржавања објеката и ремонта опреме.
- неадекватног збрињавања отпада који ће настајати приликом коришћења објеката (комунални отпад, отпад од одржавања погона и постројења и сл.).

Процена значаја могућих утицаја на квалитет земљишта

У току изградње ХЕ „Бук Бијела“ утицаји на приобално земљиште су углавном локални, краткорочни и ниског до умјереног значаја. Губитак земљишта је трајан, али мањег интензитета, док су деградација и потенцијално загађење узроковани радом механизације и расипањем горива или мазива ограничени на радне зоне и имају ниску или умјерену важност

Утицаји на земљиште у фази рада хидроелектране су такође локални и краткорочни, са ниским значајем. Главни ризици односе се на загађење током редовног и ванредног одржавања или непредвиђених ситуација, као и на потенцијалне ванредне догађаје (поплаве, клизишта), при чему је значај ових утицаја углавном низак до умјерен. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет земљишта дат је у табели 2.4.1.3.1.

Табела 2.4.1.3.1. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет земљишта

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Мангитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Губитак земљишта (формирање акумулације, изградња објекта хидроелектране)	Приобално земљиште	Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
Деградација земљишта (скидање површинских слојева и подложност ерозији)	Приобално земљиште	Негативан	Висока	Ниска, краткорочно	Умјерен
Загађење земљишта (услед рада механизације и просипања горива и мазива, током извођења радова услед акцидентних случајева и др.)	Приобално земљиште	Негативан	Средња	Ниска, краткорочно	Низак
Фаза експлоатације					
Загађење земљишта током редовног или ванредног одржавања објекта или опреме (загађења од просипања горива или мазива и сл.)	Приобално земљиште	Негативан	Средња	Ниска, краткорочно	Низак
Загађења земљишта због неодговарајућег збрињавања отпада (комунални отпад, отпад из постројења ХЕ Бук Бијела)	Приобално земљиште	Негативан	Средња	Ниска, краткорочно	Низак
Деградација и	Приобално	Негативан	Висока	Ниска,	Умјерен

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Мангитуда и трајање утицаја	Значај
загађење замљишта током ванредних ситуација (поплаве, клизишта и сл.)	земљиште			краткорочно	

2.4.1.4 Утицаји на ниво буке

Утицаји у току изградње

Бука се може дефинисати као нежељени звук. Ниво звучног притиска који се емитује из било које активности, а који рецептор може чути, зависи од низа фактора. Утицај буке не зависи само од нивоа звучног притиска, већ и од фактора као што су фреквентни спектар, трајање буке, доба дана, активност која узрокује буку и положај рецептора. Сви ови аспекти морају се узети у обзир приликом процјене утицаја буке.

Грађевински радови унутар пројектног подручја укључују интензивне земљане радове, транспортне операције и грађевинске радове на изградњи објеката, што доводи до стварања буке и њене дистрибуције.

Ниво буке у подручју пројекта углавном потиче од саобраћаја који се одвија магистралним путевима Фоча - Гацко и Фоча - Шћепан Поље. Осим буке од саобраћаја, у непосредној близини привредног градилишта ХЕ Бук Бијела нема већих извора буке.

Осјетљивост рецептора зависи од врсте рецептора и близине буке. Два главна забрињавајућа рецептора су „људски рецептори“ који укључују раднике на градилишту, локално становништво.

Локације које су идентификоване као потенцијални извори повишене буке за локално становништво у току грађевинских радова су следеће:

- локација изградње бране - лијева обала Дрине
- локација постројења бетонаре - лијева обала Дрине
- опточни тунел и приступи путеви - десна обала Дрине
- депонија материјала - десна обала Дрине.

У окружењу локације планиране за изградњу предметног хидроенергетског објекта налази се мали број стамбених објеката. Предметни локалитет се према Правилнику о граничним вриједностима интензитета буке („Службени гласник Републике Српске“ бр. 2/23) налази у зони 4 - Подручја мјешовите намјене, односно подручја већински пословне намјене (пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја) и подручја непосредно уз магистралне и градске саобраћајнице. Према наведеном правилнику, граничне вриједности за зону 4 су: дан 65 dB(A), вече 65 dB(A), ноћ 50 dB(A) и дан-вече-ноћ 66 dB(A).

Најближи стамбени објект локацији бране ХЕ Бук Бијеле на лијевој обали Дрине налази се на удаљености од око 400 m ваздушне линије и овај стамбени објект се не користи за становање. Укупно 3 објекта у окружењу бране се користе за становање, а најближи локацији бране је на ваздушној удаљености од око 445 m. Локација постројења за производњу бетона удаљена је од најближег стамбеног објекта 64 m и овај објект је у изградњи. Тренутно се само један стамбени објект на ваздушној удаљености од 93 m од постројења за производњу бетона користи за становање.

Изградња опточног тунела је планирана на десној обали Дрине. Удаљеност најближег стамбеног објекта од планиране локације опточног тунела је 288 m. Осим овог објекта само се два објекта налазе на већој удаљености (до 430 m). Депонија земљаног материја је планирана непосредно испод магистралног пута Фоча-Шћепан Поље и од најближег стамбеног објекта је удаљена 55 m.

Непосредно уз депонију земљаног материјала налази се рафтинг камп, на удаљености од око 20 m.

Примарни извори буке укључиваће:

- грађевинске машине и опрему
- постројење за производњу бетона
- возила која се крећу интерним саобраћајницама
- активности радне снаге (гласови, кретање, итд.) на градилиштима и мјестима одржавања током изградње и одржавања
- минирање.

Типични нивои буке који настају у току рада грађевинских машина, возила и опреме приказани су у доњој табели.

Табела 2.4.1.4.1. Типични нивои буке у близини градилишта

Опрема	Просјечни измјерени ниво буке на 15 m (L _{max} dBA)
Бушилица с пужним вратилом	84
Багер-утоваривач	78
Моторна пила	84
Компресор (зрак)	78
Камион с мјешалицом за бетон	79
Камион с пумпом за бетон	81
Дизалица	81
Булдожер	82
Кипер камион	76
Багер	81
Предњи утоваривач	79
Генератор	81
Пнеуматски чекић	89
Камион за камионет(pick up truck)	75
Пнеуматски алати	85

Извор: USE Federal Highway administration 2017

Просторно, бука има највеће негативне ефекте на самом мјесту одвијања радова и у његовој непосредној околини и привременог је карактера. Далеко највећа бука се очекују током бушачко-минерских радова (бушење минских рупа, детонације приликом минирања, пратећи рад машина).

При бушењу стијенског масива очекивана бука се креће од 100 до 120 dB(A), док се при минирању појављује бука мах 140 dB(A) у зависности од количине пуњења и врсте примјењеног експлозива. Интензитет буке опада по закону инверзног квадрата (што је даље од извора, енергија се распршује на већу површину). То значи да на удаљености од стотину метара ниво буке може пасти за више десетина dB. Звучни ефекти експлозивног разлагања експлозива при минирањима везани су за период трајања процеса експлозивног разлагања експлозива, увећаном за период рефлексije и одјека еластичних таласа. Трајање овог ефекта је мање од 1 секунде. Код минирања, на удаљености од 100 m, ова вриједност не прелази 80 dB(A). Бука која настаје услед минирања је краткотрајна и повремениг карактера.

Интензитет звука који допире до осјетљивих рецептора значајно опада са повећањем удаљености од извора. У идеалним условима отвореног простора, ниво буке се у просјеку

смањује за око 6 dB(A) при сваком удвостручењу удаљености од извора. На примјеру грађевинске машине, као што је багер чији ниво буке износи око 78 dB(A) на 15 метара:

- на 30 m очекује се око 72 dB(A),
- на 60 m око 66 dB(A),
- на 120 m око 60 dB(A),
- на 240 m око 54 dB(A).

Ово показује да већ на удаљености од пар стотина метара бука грађевинских машина може пасти испод граничних вриједности за стамбене зоне у дневним условима (65 dB(A)). Међутим, реални услови као што су рељеф, зграде, шумски појасеви и апсорпција у тлу могу додатно смањити или у појединим случајевима рефлектовати и појачати ниво буке. Сходно томе, топографија терена у случају предметнег постројења повољно утиче и ублажава потенцијални утицај буке у току изградње на становништво. Радови на изградњи бране и помоћних објеката ће се изводити на нижој коти терена у односу на стамбене објекте који су на вишим котама, те ће сам рељеф дјеловати као природна баријера за ширење буке. Земљиште и падине апсорбују и дијелом рефлектују звучне таласе, па се ниво буке који допире до објеката на вишим теренима додатно смањује у односу на класично ширење да је терен раван.

Ниво буке од постројења за производњу бетона зависи од капацитета постројења, броја и снаге уграђене механизације (мијешалице, транспортне траке, дозатори, компресори), као и од начина рада (континуални или повремено). Према доступним подацима и искуству из сличних пројеката:

- у непосредној близини бетонаре (10–15 m) ниво буке може износити 75–85 dB(A),
- на удаљености од 50 m бука се смањује на око 65–70 dB(A),
- на удаљености од 100 m бука се додатно смањује на око 60–65 dB(A).

Утицај буке током изградње ХЕ „Бук Бијела“ варира у зависности од удаљености рецептора од извора буке, типа активности и истовременог рада грађевинских машина. Најближи стамбени објекти налазе се на удаљеностима:

- Брана ХЕ: најближи стамбени објекат на лијевој обали Дрине који се користи за становање удаљен је око 445 m. На овој удаљености ниво буке од радова на брани и истовремених грађевинских машина биће значајно смањен и очекује се да не премаши граничне вриједности за зону 4 према горе наведеном Правилнику.
- Постројење за производњу бетона: најближи стамбени објекат налази се на удаљености од 93 m, при чему се очекује да ниво буке достигне 61–66 dB(A), што је близу дозвољеној граници од 65 dB(A), па се препоручује примјена мјера ублажавања како би се осигурало поштовање граничних вриједности према наведеном Правилнику.
- Оптични тунел (десна обала): најближи стамбени објекат удаљен је 288 m, а још два на удаљености до 430 m; те се претпоставља да ће на овој удаљености ниво буке од радова (укључујући бушење, транспорт и минирање) бити у границама дозвољеног нивоа буке за зону 4.
- Депонија земљаног материјала: најближи стамбени објекат удаљен је 55 m, а рафтинг камп 20 m. На овим удаљеностима очекује се релативно висок ниво буке током рада, али ефекат је привремен и локално ограничен, а примјеном мјера ублажавања (фазирање радова, контролисани транспорт) могуће је смањити утицај на осјетљиве објекте.

Треба истаћи и да ће се грађевински радови на изградњи ХЕ Бук Бијеле одвијати у току дана, што смањује узнемиравање и потенцијалне негативне ефекте на околно становништво. Наиме, ефекат буке на становништво је нижи током дневних сати, јер је људска перцепција и прихватљивост буке током дана већа у односу на ноћ, када је амбијентални ниво буке природно нижи и становништво је спремније на одмор. Током дана, бука од грађевинских радова се боље

уклапа у уобичајне дневне активности, што смањује перцепцију узнемиравања, анксиозности и потенцијалних здравствених ефеката.

За смањење утицаја буке на становништво током изградње ХЕ „Бук Бијела“ неопходна је примјена мјера за ублажавање нивоа буке у животној средини. Поред тога, потребно је успоставити систем мониторинга нивоа буке на критичним рецепијентним локацијама, са периодичним мјерењем и праћењем резултата, ради провјере поштовања граничних вриједности и благовремене корекције радова у случају прекорачења.

Поред становништва, у току извођења грађевинских радова ХЕ „Бук Бијела“, радници на градилишту могу бити изложени високим нивоима буке (75–85 dB(A) у непосредној близини машина и постројења). Пошто ниво буке може премашити препоручене граничне вриједности за дуготрајну изложеност (обично 80 dB(A) за 8 сати рада), неопходна је примјена индивидуалне заштитне опреме (заштитне слушалице, чепићи за уши), контролисани радни распоред и редовно одржавање и оптимизација радних машина.

Утицаји у току експлоатације

Извори буке у току експлоатације су: турбине, генератори и трафостаница.

Очекује се следећи ниво буке:

- турбине и генератори (90 dB(A) за једну јединицу – планирана је уградња три турбине и генератора)
- трансформатори (80 dB(A)).

Главни извор дистрибуције буке током рада ХЕ биће хидрауличне јединице инсталисане унутар машинских зграда. Претпоставља се да ће у случају истовременог рада хидрауличних јединица, ниво буке у машинској згради бити 105 dBA. Турбине ће бити затворене у кућиште, које има високу стопу апсорпције. Ширење буке ће такође бити смањено материјалима за звучну изолацију унутрашњости и машинске зграде (узимајући у обзир ове факторе, бука ће бити смањена за око 25-30 dBA). Сходно томе, ниво буке изван машинске зграде може бити 80 dBA, те је ризик од утицаја на становништво изазван радом машинске зграде веома низак. Опрема у машинској згради мора бити савремена и задовољити техничке стандарде и захтјеве прописа о нивоу вањске буке. У току рада хидроелектране бука долази и од прелива/дисипатора енергије, који ће повремено бити у функцији, те се очекује да ће ниво буке од ових активности бити релативно низак и локално ограничен, те да неће изазивати значајан утицај на околно становништво.

Ниво буке на мјесту производње (унутар машинске зграде) биће прилично висок, те се очекује негативан утицај на особље које ради унутар зграде. У овом случају, треба предузети одговарајуће мјере ублажавања. Особље треба да буде опремљено штитницима за уши. Оперативна сала треба да буде уређена посебним звучно изолованим материјалом.

Током оперативне фазе, бука може настати током радова на одржавању/поправци и/или кретања возила. Обим и трајање таквих радова су много краћи него у фази изградње пројекта. Међутим, сличне мјере ублажавања биће спроведене током радова на одржавању и поправкама (посебно у подручју главних радова).

Бука може настати и у објекту трафостанице, гдје би корона бука могла настати због електричне опреме. Током рада, таква бука би била тихо зујање, пуцкетање или шиштање које би се могло чути на удаљености од неколико десетина метара од извора. Ови звукови настају као резултат пражњења короне услед контакта зрака с проводницима, оштећених или прљавих изолатора или због вјетра који пуше кроз проводнике и решетку торња. Бука је обично гласнија током влажног и магловитог времена, када је релативна влажност околног ваздуха преко 80%, те у вјетровитим условима. Ниво буке се такође повећава с напоном. Према различитим изворима из литературе, током релативно сувог времена, ниво буке је обично у распону од 40-50 dBA и може

се повећати на око 50-60 dBA по влажном и вјетровитом времену. Бука би се брзо смањивала удаљавајући се од трафостанице, постајући нечујна на удаљености не већој од 20-30 метара, стога се не би требала чути у најближој насељеној кући.

Имајући у виду удаљеност најближег стамбеног објекта од локације планиране хидроелектран, не очекује се значајно негативан утицај на кориснике најближег стамбеног објекта.

Процјена значаја могућих утицаја на ниво буке

У табели 2.4.1.4.2 дат је сажетак утицаја повећаног нивоа буке и процјена њеног значаја прије ублажавања. Утицај буке током изградње ХЕ „Бук Бијела“ на становништво оцијењује се као локално ограничен, привремен и реверзибилан, са могућношћу значајног смањења примјеном прописаних мјера ублажавања нивоа буке. Бука у току изградње ће негативно утицати на раднике. Овај утицај се оцијењује као привремен, уз могућност негативних ефеката на слух и концентрацију, који се могу ублажити примјеном индивидуалне заштитне опреме, контролисаним радним распоредом и редовним одржавањем машина. Током експлоатације хидроелектране не очекује се значајан утицај буке на околно становништво, док ће радници бити изложени повишеним нивоима буке, што захтијева примјену одговарајућих мјера ублажавања, укључујући индивидуалну заштитну опрему и контролу радног окружења.

Табела 2.4.1.4.2. Сажетак утицаја повећаног нивоа буке и процјена њеног значаја прије ублажавања

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Грађевинска бука	Радници	Негативан	Средња	Средња, краткорочно	Умјерен
	Становништво	Негативан	Средња	Средња, краткорочно	Умјерен
Фаза експлоатације					
Турбине/бука из машинске куће у току рада	Становништво	Негативан	Средња	Веома мала, трајно	Занемарљив
	Радници	Негативан	Средња	Средња, трајно	Умјерен

2.4.1.5 Утицаји на интензитет вибрација и зрачења

Утицаји вибрација

Утицаји у току изградње

У току извођења радова, главни извор вибрација ће бити минирање и кретање тешке опреме. Кретање возила и тешке опреме може довести до повећања механичких вибрација, било због оштећења на путу или због тежине возила које се креће. Тамо гдје је тежина возила већа, као што ће бити случај са грађевинском механизацијом, вибрације су јаче, а непријатности за околно становништво веће. Возила која ће бити искључиво за потребе изградње предметног хидроенергетског постројења (камиони кипери) ће користити интерне саобраћајнице, тако да неће бити значајног утицаја на околно становништво које гравитира приступним саобраћајницама (магистрални путеви у окружењу градилишта).

Активности минирања могу генерисати вибрације које се перципирају на два начина: тактилним или аудитивним. Вибрације услјед минирања могу имати утицај на стамбене објекте (пукотине) уколико се они налазе на мањој удаљености од мјеста минирања. Вибрације опадају са растојањем. Терен игра важну улогу у ублажавању овог утицаја. Будући да ће се минирање изводити у нижим котама поред корита ријеке, а стамбени објекти су на вишим позицијама,

природни рељеф дјелује као баријера, смањујући интензитет вибрација који допире до становништва и осјетљивих објеката. Имајући у виду да ће се минирања вршити за потребе опточног тунела, те удаљеност истог од најближег стамбеног објекта, не очекује се значајан утицај вибрација на становнике објекта у окружењу. Вибрације узроковане минирањем и кретањем тешке опреме могу оштетити структуру земљишта. Људи ове вибрације не перципирају, стога се не очекују значајно негативан утицај на становништво.

У циљу смањења тог неповољног утицаја, при изради пројекта организације грађења треба предвидети примјену савремених поступака минирања којима се смањују вибрације које настају минирањем. Једна од тих метода је 'Power Deck' (Јеремић, 2006), чија је основа такво постављење експозива у бушотини применом специјалног чепа од пластике са дрвеним дистанцерима, помоћу којег се на дну бушотине оставља ваздушни 'цеп' који делотворно делује на смањење вибрације. Тај поступак не умањује учинке минирање, већ доприноси смањењу вибрација и смањењу количине употребљеног експлозива.

Утицаји у току експлоатације

Током експлоатације хидроелектране не очекују се значајне вибрације које би могле утицати на животну средину или на околне објекте, јер рад хидроелектране не укључује активности које генеришу значајан механички импулс у терену.

Утицај електромагнетног зрачења

Електромагнетно зрачење, у смислу класичне теорије, је ширење енергије у простору брзином свјетлости у облику електромагнетног таласа у коме су временски промјенљиво електрично и магнетно поље међусобно повезани и окомити на смјер ширења таласа. Електромагнетни талас се одликује јачином (интензитетом) и фреквенцијом временске промјене електричног и магнетног поља. Према јачини електромагнетног поља и енергији електромагнетног таласа, спектар електромагнетног зрачења се дијели на јонизујуће и нејонизујуће зрачење.

Нејонизујући дио спектра електромагнетног зрачења нижих је фреквенција и већих таласних дужина па нема довољно енергије да изазове јонизацију у простору кроз који се шири, односно да уклони електрон из атома или молекуле на коју ширењем у простору наиђе. Умјесто стварања јона нејонизирајуће електромагнетно зрачење има довољно енергије тек за побуду електрона. За различите врсте нејонизујућих зрачења уочавају се различити учинци и биолошки ефекти.

Начела и мјере заштите од дјеловања нејонизујућих зрачења, дефинисани су Законом о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник Републике Српске“ бр. 36/19). Закон прописује да се заштита од нејонизирајућег зрачења заснива на начелима забране, предострожности и јавности. Начело забране остварује се тиме што излагање нејонизујућим зрачењима изнад прописане граничне вриједности излагања и свако непотребно излагање нејонизујућим зрачењима није дозвољено. Начело предострожности остварује се тако што се приликом коришћења извора нејонизујућих зрачења примјењују мјере заштите којима се спречавају или смањују штетна дејства за живот и здравље лица која раде са изворима или уз изворе нејонизујућег зрачења и лица која су изложена нејонизујућем зрачењу. Начело јавности остварује се тиме што су подаци о нејонизујућим зрачењима доступни јавности.

Утицаји у току изградње

У току изградње зрачења која ће се јављати услјед коришћења уређаја и опреме која за рад користе електричну енергију нису значајна. Тренутно на локацији изградње ХЕ Бук Бијела, електромагнетно поље стварају далеководи ДВ 400 kV и ДВ 220 kV на који се прикључује машинска зграда будуће ХЕ „Бук Бијела“. На основу извршених мјерења електромагнетног зрачења за потребе израде ове Студије, утврђено је да је ниво електромагнетног зрачења у складу са граничним вриједностима које су прописане Правилником о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz („Службени гласник Републике Српске, бр.99/19“).

Утицаји у току експлоатације

Хидроелектране у погону представљају постојан извор електромагнетних, нејонизујућих зрачења. Као што је познато, око електричног вода (водича) под напоном постоји електрично поље, а око водича којим протиче електрична струја настаје магнетно поље. Та поља се налазе око свих уређаја у једној хидроелектрани: око генератора, трансформатора, поред свих електромотора и других електричних уређаја, у зони преносног постројења – практично свуда. Електрично поље ствара се потенцијалном разликом између двије тачке (тј. напоном) и мјери се у kV по метру. Магнетно поље ствара се електричном струјом и мјери се у микротеслама (μT) или нанотеслама (nT) - један тесла (T) је једнак 10.000 Gaussa. За разлику од електричних поља, магнетна поља пролазе кроз већину материјала. Електрична и магнетна поља се смањују обрнуто пропорционално квадрату растојања.

Изградњом ХЕ, у току оперативне фазе, доћи ће до повећања нивоа електромагнетног поља у односу на ниво прије изградње исте.

Машинска зграда ХЕ Бук Бијела је лоцирана у кориту ријеке, у лијевој половини корита и обале. За производњу електричне енергије предвиђена су три трофазна синхрона генератора, напонског нивоа 10,5 kV. Разводно постројење 110/220 kV планирано је у непосредној близини постојећег далековода ХЕ Пива - ТС Сарајево 20, на лијевој обали између управне зграде и ТС 35/10 kV, на око 700 m од хидроелектране. Поред наведених главних енергетских веза електране на високом напону, за потребе напајања потрошача сопствене потрошње електране предвиђене су и везе на дистрибутивном напону 10. Разводно постројење 10 kV остварује везу електране са постојећом ТС Бук Бијела 35/10 kV.

Према члану 10. Закона о заштити од нејонизујућег зрачења („Службени гласник Републике Српске“ бр. 36/19) извори електромагнетних поља за које се мора извршити систематско испитивање нивоа нејонизујућих зрачења су, између осталог, дистрибутивна трансформаторска станица у стамбеном објекту или другом објекту гдје људи дуже бораве, дистрибутивна трансформаторска станица изван стамбеног објекта или другог објекта гдје људи дуже бораве називног напона 35 kV и већег. Претходно наведени извори нејонизујућег зрачења се према Закону о заштити од нејонизујућег зрачења сматрају значајним изворима, те је потребно проводити системска испитивања у току њиховог коришћења.

Утицај свјетлосног загађења

Утицаји у току изградње

Свјетлосно загађење је промјена нивоа природне свјетлости у ноћним условима узрокована уношењем свјетлости произведене људским дјеловањем. Утицаји свјетлосног загађења у току изградње предметне ХЕ нису значајни, с обзиром да ће се радови на изградњи предметне хидроелектране вршити у току дана, што значи да неће бити извора свјетлосног загађења.

Утицаји у току експлоатације

Главни узрочници свјетлосног загађења су вањска расвјетна тијела. Уколико брана буде освјетљена, уз расвјету ће се окупљати инсекти који ће бити храна птицама и шишмишима који се налазе на околном подручју. Вањска расвјета треба да буде унутар минимално потребних оквира за функционално кориштење хидроелектране, уз кориштење еколошки прихватљиве расвјете са снопом свјетлости усмјереним према тлу, односно објектима, и са минималним расипањем у осталим смјеровима.

У складу са наведеним, доћи ће до повећања утицаја планираног захвата на интензитет свјетлосног загађења на животну средину, који је прихватљив уз спровођење адекватних мјера.

Процјена значаја могућих утицаја на интензитет вибрација, електромагнетног зрачења и

свјетлосног загађења

У току изградње ХЕ „Бук Бијела“ вибрације и електромагнетно зрачење остају локално ограничени и не очекује се значајан утицај на становништво. Свјетлосно загађење је минимално јер се радови одвијају у дневним сатима. Током експлоатације, вибрације не представљају значајан утицај, а електромагнетно и свјетлосно загађење остају на нивоу који не изазива неповољне ефекте уз примјену мјера заштите и усмјерене расвјете. У табели 2.4.1.5.1 дат је сажетак утицаја вибрација, електромагнетног зрачења и свјетлосног загађења.

Табела 2.4.1.5.1. Сажетак утицаја вибрација, електромагнетног зрачења и свјетлосног загађења

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Утицаји вибрација	Становништво	Негативан	Средња	Ниска, краткотрајно	Низак
Утицај електромагнетног зрачења	Становништво	Негативан	Средња	Веома мала, краткотрајно	Занемарљив
Утицај јавне расвјете на повећање свјетлосног загађења	Фауна (инсекти)	-	Средња	Без промјена	Ниједан
Фаза експлоатације					
Утицаји вибрација	Становништво	-	Средња	Без промјена	Ниједан
Утицај електромагнетног зрачења	Становништво	Негативан	Средња	Средња, трајно	Умјерен
Утицај јавне расвјете на повећање свјетлосног загађења	Фауна (инсекти)	Негативан	Средња	Средња, трајно	Умјерен

2.4.1.6 Утицаји на квалитет флоре и фауне

2.4.1.6.1 Флора и станишта

Утицаји у току изградње

Генерално, задирање у станишта је неизбежно током изградње већине пројеката. Разлог је заузимање станишта и нарушавање њиховог интегритета и стабилности, што негативно утиче на флору и фауну. Међутим, интензитет утицаја првенствено зависи од површине коју заузима планирани пројекат.

Припрема и изградња акумулације утицаће на трајни губитак вегетационог покривача и промјену услова копнених станишта, што представља директан негативан утицај на постојећа станишта. Теренским истраживањима разматрано је подручје на потезу од саставака Пиве и Таре низводно према насељу Брод, а ширина простора истраживања наведене дионице је 1000 m од лијеве и десне обале ријеке Дрине и 3900 m низводно од локације преградног профила. У оквиру анализираних подручја идентификовано је укупно 18 типова станишта према EUNIS класификацији. У току изградње предвиђено је формирање депоније материјала, која ће се класификовати као станиште типа J6.1. Сходно томе, након реализације захвата укупан број типова станишта у обухвату износиће 19. Површине идентификованих станишта прије и након изградње предметне хидроелектране у разматраном обухвату су приказане у доњој табели. Прегледна карта станишта према EUNIS класификацији након изградње у наведеном обухвату, дата је у Прилогу 2.6.2.

Табела 2.4.1.6.1.1. Типови копнених станишта према EUNIS класификацији и површине у разматраном обухвату прије изградње и након изградње ХЕ „Бук Бијела“

КОД	Назив	Површина (ха)		Губитак станишта (ха)
		"0" стање	Након изградње	
E1.1	Отворена термофилна пионирска вегетација на пјесковитом или каменитом	2.72	2.72	-
E1.2	Вишегодишње кречњачке травне формације и степе на базиној подлози	4,47	4.47	-
E2.2	Високе ливаде ниских и средњих надморских висина	100.87	100.12	0,75
E5.4	Мокра и влажна станишта високих зелени, рубна папратишта и ливаде	5,20	3.75	1.45
E7	Ријетко шумовити травњаци	140.93	135.69	5.24
F3.16	Juniperus cominis грм	9.51	9.51	-
F4.2	Суве вриштине	1.93	1.93	-
F9.1	Врбови жбуњаци (Salix) уз потоке и језера	7,67	2,39	5,28
G1/G1.6	Листопадна шума широког листа / Букове шуме	491.11	484.88	6,23
G4.6	Мјешовита шума јеле, смреке и букве	72.68	72.68	-
G5.7	Шуме пањаче и млади засади	2,109.65	2,051.82	57,83
J1.2	Стамбене зграде села и урбаних периферија	38.87	38.87	-
J2.3	Сеоска, индустријска и комерцијална подручја која су још увијек у употреби	107.27	101.52	5.75
J3	Индустријска налазишта за експлоатацију	11.53	11.13	0.4
J4.2	Мрежа путева	48.86	46.78	2.08
J4.7	Изграђени дјелови гробља	1.31	1.31	-
J6.1	Отпад настао током изградње или рушења објеката	0.00	4.56	-
U36	Умјерене високе планине богате копненим стјенама	8.56	8.56	-
X25	Домаћи вртови села и урбаних периферија	132.82	132.82	-
	УКУПНО	3295.96	3215.51	85,01

Најзначајнији губитак станишта након изградње очекује се код типа G5.7 – шуме пањаче и млади засади, и то у површини од 57,83 ха, што представља 2,74% укупне површине овог станишта у оквиру анализираниог обухвата. Ради се о шумском станишту у фази регенерације након

поремећаја, карактерисаном присуством младих стабала и ниског дрвећа, односно шумама у почетној или обновној сукцесионој фази. Ово станиште одговара изданачним (секундарним) шумама букве (*Fagus sylvatica*) и храста (*Quercus* spp.) у раној фази регенерације. Поред наведеног станишта, остала природна станишта погођена изградњом су Е2.2.-Високе ливаде ниских и средњих надморских висина (0,75ha), Е5.4 Мокра и влажна станишта високих зелени, рубна папратишта и ливаде (1.45ha). Е7 Ријетко шумовити травњаци (5.24ha), F9.1 Врбови жбуњаци (*Salix*) уз потоке и језера (5,28ha), G1/G1.6 Листопадна шума широког листа / Букове шуме (6,23ha). Сви ови типови станишта су такође присутни у ширем окружењу, па је укупни утицај изградње процењен као низак по значају.

Иако је утицај на природна станишта оцијењен као ниског значаја, препоручује се примјена одговарајућих мјера ублажавања, укључујући пошумљавање аутохтоном флором и спровођење редовног мониторинга стања обновљених станишта по завршетку изградње.

Од антропогених станишта, која су идентификована у истраживаном обухвату, формирање акумулације ће утицати на губитак сљедећих станишта:

- J2.3 Сеоска индустријска и комерцијална подручја која су још увијек активно у употреби (рафтинг кампови) – губитак станишта у површини од 5,75 ha (5,36%),
- J3 Индустријска налазишта за експлоатацију (каменолом Челиково Поље)- губитак станишта у површини од 0,4 ha (3,47%)
- J4.2 Мрежа путева - губитак станишта у површини од 2,08ha (4,26%).

У оквиру наведеног истраживаног обухвата идентификовано је укупно 13 типова станишта од значаја за мрежу Natura 2000 (табела 2.4.1.6.1.2). Планираном изградњом предметне хидроелектране биће директно захваћена два типа Natura 2000 станишта.

Табела 2.4.1.6.1.2. Површина Natura 2000 станишта прије и после изградње

Код станишта	Тип станишта	Површина прије изградње (ha)	Површина након изградње (ha)	Губитак станишта (ha)
91Л0	Илирске храстово-грабове шуме (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	109,01	109,01	-
91K0	Илирске букове шуме (<i>Aremonio-Fagion</i>)	489,04	480,67	8.37
9140	Средњоевропске субалпине букове шуме са <i>Acer</i> и <i>Rumex arifolius</i>	8.70	8.70	-
8210	Кречњачке стијене са хазмофитском вегетацијом	8,56	8,56	-
6520	Брдске кошанице	35.39	35.39	
6430	Хидрофилне рубне заједнице високих зелени од монтаног до алпског нивоа	3.71	3.71	
6210	Полуприродни суви травњаци и шибљаци на кречњаку (<i>Festuco-Brometalia</i>)	4,49	4,49	-
5130	Шибљаци клеке на вриштинама или крашким ливадама	7,71	7,71	-
4030	Европске суве вриштине	1,91	1,91	-
3240	Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (<i>Salix</i>)	7,61	2,39	5,22

Код станишта	Тип станишта	Површина прије изградње (ha)	Површина након изградње (ha)	Губитак станишта (ha)
	<i>eleagnos</i>)			
*9180	Шуме племенитих лишћара (<i>Tilio Acerion</i>) на стрмим падинама, сипарима и јаругама	58.66	58.66	
*8160	Медио-европски кречњачки сипари у брдској и планинској зони	13,73	13,73	-
*6110	Рупиколни кречњачки или базифилни травњаци свезе <i>Alyso-Sedion albi</i>	2,73	2,73	-
УКУПНО		751.23	737.64	13.59

Укупна површина од 751,23 ha под идентификованим Natura 2000 стаништем у разматраном обухвату ће се након реализације пројекта умањити за 13,58 ha и износиће 737,64 ha.

Под директним утицајем формирања акумулације су следећа два Natura 2000 станишта:

- 91K0 Илирске букове шуме (*Aremonio-Fagion*) - губитак станишта у површини од 8,37 ha;
- 3240 Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (*Salix eleagnos*) - губитак станишта у површини од 5,22 ha.

Губитак станишта 91K0 Илирске букове шуме (*Aremonio-Fagion*) у површини од 8,37 ha представља просторно врло ограничену интервенцију у оквиру површине овог станишта од 489,03 ha унутар посматраног обухвата. Такав степен губитка не доводи до фрагментације станишта, нити нарушава просторну повезаност кључних функционалних зона (гнијежђења, исхране, миграције). Функционална цјеловитост шумског комплекса неће бити нарушена. Дио шумског комплекса који ће бити уклоњен представља периферни дио станишта, те се може очекивати повлачење неких јединки ка унутрашњости, а утицај директно на репродукцију или опстанак било које популације не постоји. Губитак језгра станишта, што није случај са губитком предметног станишта јер представља периферни дио станишта, често води до директног губитка неких од популација (нпр. губитком основних еколошких фактора који омогућавају репродукцију), смањења бројности, те смањеног протока гена изазвано фрагментацијом станишта.

Поред идентификоване површине овог станишта од 489,03 ha у посматраном обухвату, предметно станиште се непосредно наставља према сливу ријеке Пиве (на територији Републике Српске), гдје је идентификована додатна површина од 189 ha очуваног истог типа станишта, чиме се обезбјеђује еколошки континуитет и очување функционалне повезаности станишта. Узевши у обзир укупни доступни станишни комплекс у непосредној зони планиране акумулације, планирани губитак износи свега 1,23%, што се може оцијенити као ограничен просторни губитак без значајног утицаја на интегритет станишта. Такође, присуство истог типа станишта у два значајна заштићена подручја у окружењу додатно умањује потенцијални негативни ефекат:

- у оквиру Националног парка Сутјеска, који се простире на удаљености од 3,97 km од зоне захвата, и представља једно од најзначајнијих језгра очуваних букових шума у југоисточној Европи
- и простору Парка природе Тара, на десној обали Дрине, који је удаљен од предметног захвата 150 m.

Ови подаци указују да је ово станиште заступљено и очувано у окружењу зоне захвата, укључујући заштићена подручја као што су Национални парк Сутјеска и Парк природе Тара, што потврђује његову еколошку вриједност и функционалну стабилност у локалном контексту. Због тога се планирани локални губитак не одражава значајно на структуру, функционалност, нити повезивост шумског комплекса у ширем простору и не угрожава повољан статус очуваности овог типа станишта у националним оквирима.

Губитак дијела Natura 2000 станишта типа 91K0 (Илирске букове шуме – *Aremonio-Fagion*) потребно је разматрати кроз аспект његове функционалне улоге за циљне врсте које су предмет очувања према Директиви о стаништима и Бернској конвенцији.

Када се посматра губитак дијела овог станишта кроз аспект његове функционалне улоге за циљне врсте шишмиша које су од значаја за очување у складу са Директивом о стаништима и Бернском конвенцијом, потребно је истаћи да теренска истраживања указују да идентификоване врсте шишмиша предметни простор искључиво користе као ловна станишта.

У том смислу, губитак ловног станишта мале површине у контексту великог шумског комплекса који остаје очуван, као и у контексту просторне повезаности са заштићеним подручјима (НП Сутјеска на 3,97 km и ПП Тара на 150 m), процјењује се као просторно ограничен, функционално није кључан за поменућу врсту, што се може надокнадити доступношћу алтернативних мјеста за лов и склоништа у непосредној близини. Стога, овај губитак не представља пријетњу опстанку локалних популација циљаних врста шишмиша, нити утиче на очување њиховог повољног статуса у ширем контексту станишта типа 91K0.

Губитак овог станишта на предметној локацији има потенцијално негативан утицај на идентификоване врсте птица које су наведене у Анексу I Директиве о птицама, јер су то врсте за које је Европска унија јасно дефинисала обавезу успостављања и очувања посебних заштитних подручја (SPA) у оквиру мреже Natura 2000. Теренским истраживањима на локацији предметног обухвата, идентификоване су следеће врсте из Анекса I: *Alcedo atthis* (водомар), *Caprimulgus europaeus* (легањ), *Columba oenas* (дивљи голуб), *Glaucidium passerinum* (мала сова), *Aegolius funereus* (гаћаста кукумавка), *Bubo bubo* (буљина), *Aquila chrysaetos* (цури орао), *Accipiter gentilis* (јастреб).

Губитак ограничене површине (8,37 ha) на рубу већег и очуваног комплекса не представља функционално језгро за ове врсте, већ периферни дио станишта. Очувани просторни континуитет станишта (189 ha уз Пиву + НП Сутјеска и ПП Тара) омогућава несметано коришћење станишта и након захвата. На основу малог процентуалног губитка и очуваног локалног контекста станишта, укључујући еколошки континуитет и близину већих заштићених површина, може се закључити да губитак 8,37 ha станишта 91K0 неће имати значајан негативан утицај на птице из Анекса I Директиве о птицама, нити на очување њихове локалне популације. Овај утицај ће се ублажити и кроз примјену мјера ублажавања као што је избегавање радова у периоду гнијежђења (март–август).

Илирске букове шуме обезбјеђују заклон, исхрану и миграционе коридоре за идентификоване врсте крупних сисара *Ursus arctos* (мрки медвјед), *Canis lupus* (вук), *Sus scrofa* (дивља свиња), *Capreolus capreolus* (срна), *Capra rupicapra* (дивокоза). Планирани губитак станишта у овом обиму не представља значајну пријетњу за крупне сисаре, јер обухвата мали проценат укупног доступног станишта, налази се на периферији већих шумских комплекса, и постоји просторни континуитет и функционална повезаност са већим заштићеним подручјима у окружењу. Ове врсте су високо мобилне и прилагодљиве, и користе шире просторе за миграцију, заклон и исхрану.

Станиште типа 91K0 – Илирске букове шуме (*Aremonio-Fagion*) представља важан екосистем за бројне врсте инсеката, нарочито оне које су повезане са старим шумским састојинама и микрохабитатима попут мртвог дрвета и шумске стеље. Ова шума је потенцијално станиште сапроксилних инсеката од европског значаја, као што су *Lucanus cervus* (јеленак), *Rosalia alpina*

(алпска стрижибуба), *Cerambyx cerdo* (велика храстова стрижибуба) и друге врсте које зависе од старог дрвета и дупљи за развој својих ларви. Губитак дијела шуме смањује доступност неопходних станишних елемената, што може имати локално негативан утицај на популацију ових врста, нарочито уколико се губитак односи на станишне језгре са значајним бројем старих стабала и трулог дрвета. Губитак планираних 8,37 ха станишта 91K0, је релативно мали у односу на укупну површину станишта у ширем подручју, и може локално утицати на сапроксилне инсекте и друге инсекте повезане са буковим шумама. Међутим, због присуства очуваних станишних комплекса на предметној локацији и окружењу и након формирања акумулације, очекује се да ће дугорочни утицај на популације ових врста бити миноран. Потребна је примјена мјера за очувања мртвог дрвета и минимизација оштећења шуме ван зоне грађења, као и мониторинг присуства кључних врста сапроксилних инсеката.

Ово станиште пружа значајне услове за живот различитим врстама батрахофауне које зависе од влажних микрохабитатних услова које букове шуме обезбјеђују. Планирани губитак површине станишта 91K0 износи 8,37 ха и представља релативно мали дио укупне доступне површине, који обезбјеђује довољан простор и повољне услове за опстанак ових врста. Током извођења грађевинских радова, очекује се да ће се ове врсте херпетофауна повући из непосредне зоне утицаја у околна, нетакнута станишта, што додатно смањује ризик од трајног угрожавања локалних популација. Стога, иако ће локално доћи до привремених поремећаја, очувана природна станишта у непосредној близини омогућавају реколонизацију и одржавање стабилних популација ових врста.

Сходно наведеном, може се закључити да ће реализацијом овог пројекта доћи до губитака површине од 8,37 ха станишта типа 91K0, што чини само 1,71% укупне површине (489,03 ха) унутар посматраног обухвата (1 km од обале ријеке Дрине), односно око 1,23% у ужем појасу дуж ријеке Дрине и у правцу ријеке Пиве (територија Републике Српске). Ова површина представља мали, периферни губитак у оквиру ширег и добро очуваног континуитета Илирских букових шума, које су присутне и у заштићеним подручјима – Парку природе Тара (на 150 m удаљености) и Националном парку Сутјеска (око 3,97 km удаљености).

Због оваквог просторног распореда и очуваности станишта у околини, очекује се да губитак неће имати значајан негативан утицај на дугорочну одрживост фауне шишмиша, птица, крупних и ситних сисара, као и других значајних група попут батрахофауне и инсеката. Ове врсте ће моћи користити преостала природна станишта у непосредној близини, а евентуална привремена избегавања зоне радова неће довести до трајног смањења њихових популација. Сходно наведеном, губитак овог мањег дијела станишта не угрожава локалну репрезентативност и еколошку функционалност типа 91K0 у ширем подручју, те се утицај оцјењује као умјерено негативан.

Станиште 3240 Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (*Salix eleagnos*) се у истраживаном обухвату (1000 m од лијеве и десне обале ријеке Дрине и 3900 m низводно од локације преградног профила) формирањем планиране акумулације губи у површини од 5,22 ха. За наведени узак обухват, губитак овог станишта би износио 68,59%.

Генерално, ово станиште има ограничену просторну дистрибуцију. Јавља се искључиво уз обале брзих планинских ријека и потока и веома је уско везано за специфичне хидролошке и геоморфолошке услове, шљунковите, често нестабилне ријечне терасе и формира уске линеарне траке уз водотокове. Због тога његова укупна површина у датом простору никада није велика, чак и када је присутно дуж цијелог ријечног тока.

Међутим, за овај локалитет исто станиште је идентификовано низводно и узводно од планиране акумулације и на притокама ријеке Дрине, чиме се задржава просторна повезаност. Наиме, подручје општине Фоча карактерише развијена и разграната хидрографска мрежа, коју чине бројне планинске ријеке и потоци. Због изражене морфологије терена, са стрмим падинама и великим надморским висинама, водотоци на овом подручју имају карактеристике брзих,

хладних планинских ријека, које стварају услове погодне за развој станишта типа 3240 – Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (*Salix eleagnos*). Ове ријеке често имају шљунковита и каменита корита, са периодичним плављењем и ерозијом обала, што погодује формирању пионирске вегетације врба дуж обала. Станиште 3240 је на тај начин природно распрострањено уз ријеке предметног подручја, чиме се потврђује његова природна заступљеност и еколошка повезаност у оквиру овог простора. Присуство овог станишта је потврђено и у Парку природе Тара и НП „Сутјеска“, што доприноси његовој регионалној очуваности. Сходно томе, присуство овог станишта у ширем окружењу може се процјенити на око 97,59 ha, што значи да би губитак од 5,22 ha представљао губитак од 5,73%.

Што се тиче циљаних врста, нема познате фаунистичке врсте (ни птице, ни шишмиша, ни водоземаца или инсеката) која је искључиво везана за ово станиште. Међутим, бројне врсте, као што су *Cinclus cinclus*, *Motacilla cinerea*, *Salamandra salamandra*, те више врста шишмиша и инсеката користе ово станиште као ловни простор, транзитну зону или репродуктивни микрохобитат, али не због биљних врста које улазе као едификатори овог станишта, већ због саме њихове позиције уз водоток. Губитак овог станишта неће имати значајан негативан утицај на дугорочни опстанак фаунистичких врста које се повремено ослањају на његове структуре и функције. Ниједна од ових врста није искључиво везана за ово станиште по питању било које еколошке нише (размножавање, исхрана, заклон), а присуство очуваних и функционалних екосистема у непосредној околини (шумски појас, низводно станиште, заштићене зоне) омогућава пресељење и одржање локалних популација.

Формирањем акумулације долази до промјена у хидроморфологији и режиму водостаја, што утиче на биљне заједнице уз обалу. На мјестима гдје ће се створити плавне и влажне зоне, природна сукцесија може довести до појаве бијеле врбе (*Salix alba*), која је позната као врста толерантна на промјенљиве водене услове и често колонизује обале језера и акумулација.

Присуство бијеле врбе може дјелимично компензовати еколошку функцију изгубљеног станишта 3240 – обала алпијских ријека обраслих заједницама сиве врбе (*Salix eleagnos*). *Salix alba* може преузети улогу као ловна зона за шишмише јер привлачи инсекте, заклон за птице, јер има густу крошњу и могућа површина за гнијежђење птица. Препоручује се провођење мониторинга сукцесије и, уколико буде потребно, подршка кроз садњу аутохтоних врста врба ради што боље еколошке функционалности новонасталих обалних подручја.

Сходно наведеном, планирани губитак станишта типа 3240 на површини од 5,22 ha, услед реализације пројекта формирања акумулације, налази се у простору који није изолован, већ је у непосредној близини других, знатно већих и очуваних површина истог станишта. Ова просторна расподела указује на постојање континуитета и функционалне повезаности станишта у ширем подручју. Самим тим:

- губитак мањег дијела површине не угрожава структурални и функционални интегритет станишта у еколошком контексту на локалном нивоу,
- фаунистичке врсте повезане са овим стаништем и даље имају на располагању довољно повољних станишних услова у непосредном и ширем окружењу,
- постоји потенцијал за природну реколонизацију и сукцесију, посебно у транзиционим зонама акумулације.

Узимајући у обзир површински обим захвата (5,22 ha) у односу на укупну распрострањеност овог станишта на ширем подручју, као и очуваност истог у заштићеним подручјима Парка природе Тара и Националног парка Сутјеска, може се закључити да је планирани губитак просторно ограничен, функционално компензован кроз постојеће површине у околини, те се не сматра еколошки значајним у ширем контексту очувања овог типа станишта. Утицај реализације пројекта на губитак овог станишта се оцјењује умјерено негативним.

Утицај грађевинских радова на околно станиште с припадајућим биљним врстама може се очекивати у виду краткотрајне емисије честица прашине. Покривање лисне масе честицама

прашине смањује ефикасност фотосинтезе и транспирације, доводећи до успореног раста и смањене виталности биљака. Прашина може блокирати стоме, што нарушава физиолошке функције листа и отежава размјену гасова. Највећи утицај прашине на биљне врсте је у непосредној зони око грађевинских радова, са удаљавањем од зоне грађевинских радова опада. Интензитет и просторна дистрибуција таквог утицаја зависи од микроклиматских услова на подручју захвата. Нарочито је изражен у току сувог и вјетровитог времена. Интензитет могућег негативног утицаја је такође већи уколико се радови изводе унутар вегетацијског раздобља биљних врста. Примјеном адекватних мјера смањења прашине у ваздуху приликом извођења грађевинских радова овај утицај се може значајно смањити.

У току теренских истраживања, у обухвату истраживања идентификовано је 76 дрвенастих таксона биљака и 150 зељастих таксона биљака. Након формирања акумулације доћи ће до нестанка одређеног дијела приобалних биљних заједница. Флора која ће бити под директним утицајем формирања акумулације и градње осталих објеката предметне хидроелектране не носи са собом никакве специфичне одлике или појаву биљних врста које се већ не налазе на ширем подручју које неће бити под директним утицајем реализације пројекта. Све заштићене биљне врсте (које су идентификоване у подручју истраживања (табела 2.1.7.1.5) нису под директним утицајем грађевинских радова (слика 2.1.7.1.13). Имајући у виду конзервацијски значај ових врста, примјена мјера заштите од уништавања ових врста у току изградње предметне хидроелектране је неопходна.

Вегетација низводно од бране ХЕ „Бук Бијела“ може бити привремено погођена током фазе изградње, али с обзиром на ограничен просторни и временски обим радова, као и на природну отпорност и способност регенерације типичних врста у том подручју, очекује се да ће доћи до спонтане обнове биљног покривача након завршетка грађевинских активности.

Због извођења радова и приступних путева настаће рудерална станишта и отвориће се потенцијални коридори на којима се могу ширити инвазивне стране врсте с околних подручја. Ширење инвазивних врста може се огледати и у промјени станишних услова на досад незахваћеним стаништима и угрожавању постојеће вегетације.

Инвазивне врсте забиљежене на ширем подручју укључују врсте *Robinia pseudacacia*, *Erigeron annuus*, *Vinca minor*, али се могу очекивати и друге инвазивне врсте. Ове врсте шире се на доступна станишта, лако се прилагођавају различитим условима и у директној су конкуренцији с аутохтоним врстама, а често се и шире на њихов рачун. Како би се избјегао потенцијални негативан утицај градилишта на флору, треба се придржавати предложених мјера из студије везаних за организацију градилишта, пажљиво извођење радова, те смањење уклањања и оштећивања постојећег вегетационог покривача.

Утицаји у току експлоатације

Након завршетка радова и пуњења акумулације, неће бити додатних заузимања копнених станишта. Изградњом хидроелектране може доћи до промјене хидроморфолошких и еколошких услова низводно од преградног профила, што директно утиче на структуру и функцију рипаријалне вегетације. С обзиром на то да се предметна дионица водотока и прије изградње ХЕ „Бук Бијела“ налазила под утицајем регулисаног протицаја услед рада ХЕ „Пива“, очекује се да додатни утицај планиране ХЕ „Бук Бијела“ на низводну обалну вегетацију буде ограничен. Значајне осцилације у режиму вода од досадашњих осцилација нису предвиђене, те је вјероватноћа настанка нових негативних ефеката на вегетацију је занемарљива. Вегетација низводно већ функционише у адаптираним условима, што смањује рањивост екосистема на додатне промјене овог типа.

Изградњом и кориштењем нових саобраћајница, које ће служити за приступ хидроелектрани и у фази експлоатације, доћи ће до стварања рудералних услова дуж траса, што погодује ширењу инвазивних страних биљних врста. Отворене, поремећене површине уз путеве, изложене сунчевој свјетлости и са измијењеним саставом тла, представљају идеална станишта за

колонизацију рудералних и инвазивних врста попут *Ambrosia artemisiifolia*, *Solidago canadensis*, *Acer negundo* и др. Њихово ширење може имати негативан утицај на аутохтону флору и стабилност природних биљних заједница, посебно у близини очуваних шумских и ријечних екосистема. Потребно је надзирати унос и ширење ових врста, те их по потреби правовремено уклањати.

У току експлоатације не може се очекивати уништавање угрожених биљних врста које су идентификоване на предметном подручју.

Треба истаћи да ће се временом на појединим обалним дијеловима акумулације појавити биљне врсте везане за стајаће и мочварне екосистеме као што су трска *Phragmites australis*, затим врсте из рода рогоза *Typha*, затим рода шашева *Carex*, потом врсте из рода водених лимунова *Myriophyllum*, водени орашак *Trapa natans*, сочивица *Lemna sp.* итд.

Утицај на флору током фазе кориштења може настати загађењем околних станишта услед непрописног одлагања отпадом и непрописне диспозиције отпадних вода. Неправилно одлагање отпада може довести до физичког оштећења вегетације, промјена у хемијском саставу земљишта и појаве инвазивних врста, док испуштање непречишћених отпадних вода може изазвати токсичне ефекте и нарушавање флористичког састава. Ови утицаји могу довести до смањења биљне разноврсности и деградације природних станишта. Стога је неопходно обезбиједити правилно управљање отпадом и третман отпадних вода. Уз придржавање прописаних мјера у овој студији, не очекује се наведени утицај на флору.

Процјена значаја могућих утицаја на флору и станишта

У току изградње предметне хидроелектране очекује се локално ограничен губитак станишта, углавном периферног дијела шумских и рипаријалних станишта, уз привремене негативне ефекте на флору због прашине и ширења инвазивних врста. Природна регенерација и реколонизација биљних заједница се очекују након завршетка радова.

У току експлоатације додатни губитак станишта није предвиђен. Вегетација низводно од бране прилагођена је постојећим условима, а очувана станишта обезбеђују простор за реколонизацију и одржавање локалних популација флоре.

У табели 2.4.1.6.1.3 дат је сажетак утицаја на флору и станишта у току изградње и експлоатације ХЕ Бук Бијела“.

Табела 2.4.1.6.1.3. Сажетак утицаја на флору и станишта

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Манитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Губитак станишта за потребе реализације пројекта	Копнена станишта	Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
	Станишта од конзервацијског значаја (91K0, 3240)	Негативан	Висока	Ниска, трајно	Умјерен
Утицај прашине на биљне врсте у непосредној близини градилишта	Биљне врсте у непосредној близини градилишта	Негативан	Средња	Ниска, краткорочно	Низак
Ширење инвазивних биљних врста	Аутохтоне врсте	Негативан	Средња	Ниска, краткорочно	Низак

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Манитуда и трајање утицаја	Значај
Утицај на заштићене биљне врсте	Заштићене биљне врсте		Висока	Без промјена, краткорочно	Ниједан
Утицај на вегетацију низводно од преградног профила	Рипаријална вегетација	Негативан	Низак	Ниска, краткорочно	Занемарљив
Фаза експлоатације					
Утицај на вегетацију низводно од преградног профила	Рипаријална вегетација	Негативан	Низак	Ниска, трајно	Занемарљив
Ширење инвазивних биљних врста	Аутохтоне врсте	Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
Загађење околних станишта отпадом и отпадним водама	Околна станишта	Негативан	Низак	Ниска, трајно	Занемарљив
Утицај на заштићене биљне врсте	Заштићене биљне врсте		Висока	Без промјена, трајно	Ниједан

2.4.1.6.2 Фауна

Утицаји у току изградње

Бескичмењаци

У току фазе изградње могу се очекивати одређени негативни утицаји на фауну бескичмењака, прије свега као посљедица уклањања вегетације и нарушавања станишних услова. Уклањањем биљног покривача смањује се доступност хране и микростаништа за фитофагне врсте и опрашиваче, што може утицати на трофичке мреже и функцију екосистема. Ипак, с обзиром на то да су станишни типови присутни на ужем подручју захвата распрострањени и на ширем посматраном простору, не очекује се значајнији утицај на стабилност популација бескичмењака.

Током теренских истраживања забележене су четири врсте бескичмењака класа Insecta и Arachnida од међународног конзервацијског значаја:

- *Cerambyx cerdo*
- *Lucanus cervus*
- *Morimus asper funereus*
- *Rosalia alpina*.

Према Анексу II Директиве о стаништима (Council Directive 92/43/EEC), наведене врсте су предмет интереса за очување на нивоу ЕУ. Према IUCN Црвеној листи (European Red List of Saproxylic Beetles), *Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina* и *Morimus asper funereus* су класификоване као рањиве врсте (VU), док је *Lucanus cervus* означен као врста близу угрожености (NT).

Према важећој Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“, бр. 65/20), *Rosalia alpina* је строго заштићена, док су *Lucanus cervus*, *Morimus asper funereus* и *Dorcus parallelipedus* означене као заштићене врсте.

Све наведене врсте припадају групи сапроксилних инсеката чији животни циклус зависи од присуства старог, одумрлог и распадајућег дрвета. Ларве се развијају у трулом дрвету, па су стара стабла, пањеви и полумртве гране кључни елементи станишта. Њихово уклањање представља потенцијално значајан негативан утицај, нарочито ако обухвата шири простор и нема компензационих станишта у околини.

Међутим, у конкретном случају, значајан шумски појас остаје очуван и након фазе изградње, што доприноси очувању основних еколошких услова неопходних за опстанак ових врста. Просторна повезаност са ширим шумским масивима обезбјеђује очување микростаништа и омогућава природну компензацију губитака на мањем, локалном нивоу.

Имајући у виду биолошке карактеристике сапроксилних врста, њихов конзервацијски статус и просторну заступљеност станишта, утицај захвата на наведене врсте бескичмењаке се оцјењује као умјереног интензитета и локалног карактера, са потенцијалом за ублажавање кроз очување шумских површина ван директне зоне утицаја.

Са аспекта заштите лептира, посебан значај имају микроантропогена станишта, прије свега мезофилне ливаде и ниски травњаци у зонама постојећих рафтинг кампова. Ови простори представљају рефугијална станишта за поједине осјетљиве врсте, будући да је у вишим зонама изнад планираног захвата уочено прогресивно зарастање травнатих површина, као посљедица депопулације руралних подручја, смањеног сточног фонда и прекида традиционалних пракси одржавања пашњака. Иако су ова станишта биолошки веома важна, треба нагласити да нису под директним утицајем формирања акумулације, те се не очекује деградација или губитак ових хабитата у оквиру реализације пројекта.

С друге стране, поплавне шуме врбе (*Salix spp.*) и јохе (*Alnus spp.*), као и жбунаста вегетација дуж ријечних токова, представљају значајна станишта за поједине врсте лептира, посебно у фази ларвеног развоја или за исхрану имага. Дио ових станишта биће погођен формирањем акумулације. Ипак, не очекује се губитак популација, с обзиром на то да:

- исти или слични типови станишта постоје у ширем подручју (нпр. дуж ријеке Таре и Сутјеске),
- да природни процеси колонизације након формирања акумулације могу довести до развоја нове жбунасте и алувијалне вегетације, нарочито с врстама као што је *Salix alba*, која је пионирска и често прва насељава влажне алувијалне површине,
- таква вегетација може обезбиједити нова, секундарна станишта за инсекте, укључујући неке врсте лептира, посебно у погледу микроклиматских услова и присуства биљака хранјеница.

Стога се губитак ових станишта не може сматрати трајним или критичним, већ дјелимичним и просторно компензибилним у еколошком смислу.

У току теренских истраживања идентификоване су четири врсте лептира од међународног конзервацијског значаја:

- *Parnassius mnemosyn e*- категорисана као „близу угрожености“ (NT – Near Threatened) према IUCN, налази се у Прилогу IV Директиве о стаништима и Прилогу II Бернске конвенције
- *Scolintatides orion* категорисана као „близу угрожености“ (NT – Near Threatened) према IUCN
- *Coenonympha arcania* – категорисана као „рањива“ (VU – Vulnerable) према IUCN Црвеној листи;

- *Hipparchia fagi* – категорисана као „близу угрожености“ (NT – Near Threatened) према IUCN.

Parnassius mnemosyne насељава свијетле, влажне планинске и предалпске ливаде, пашњаке и шумско-ливадске ивице, са присуством биљака рода *Corydalis* као домаћина за ларве. Станишта су полуотворена, са травама и ниским жбуњем које обезбјеђује храну и склониште. Станишта која су погодна за *Scolintatides orion* укључују суве и камените терене са жбуњем, као што су стјеновите падине, камени зидови, рубови шума и насип. *Coenonympha arcania* насељава сунчане ливаде и шумске рубове с обиљем трава, нарочито из породице *Poaceae*, које служе као биљке хранјенице за ларве. Губитак таквих станишта доводи до прекида развојног циклуса. *Hipparchia fagi* је везана за полусјеновите и свијетле шуме и рубове шума, са присуством ниске зељасте вегетације, и њене ларве се такође хране травама.

С обзиром на то да ливаде, шумски рубови и дио приобалне вегетације остају сачувани након реализације пројекта, као и на могућност формирања нових секундарних станишта у приобаљу нове акумулације, реализација захвата се не очекује да ће угрозити дугорочни опстанак ових врста у оквиру локалитета.

Утицај губитка станишта због формирања акумулације на лептире се може оцијенити као негативан, умјерено значајан утицај локалног карактера.

У току изградње хидроелектране Бук Бијела, као један од значајних негативних фактора очекује се узнемиравање фауне бескичмењака услјед интензивне буке и вибрација које проистичу из рада грађевинске механизације и транспортних возила. Повећана активност људи и технике на терену, нарочито током сезоне парења и размножавања, представљају потенцијалну пријетњу за осјетљиве врсте бескичмењака, посебно оне које су осјетљиве на звучне и вибрационе сметње.

Грађевински радови трајаће приближно пет година и одвијаће се кроз већину грађевинске сезоне, док ће почетни радови на уклањању вегетације и чишћењу терена бити изведени у јесењем периоду и раном дијелу године, чиме се минимизира директан утицај на ову осјетљиву врсту.

С обзиром на мобилност бескичмењака и могућност пресељења на сусједна станишта која ће остати нетакнута у непосредној близини подручја захвата, очекује се да ће бука и други поремећаји изазвани градњом изазвати локализовани и пролазни утицај, без значајног и дугорочног смањења локалних популација. Међутим, осјетљивост појединих врста, посебно сапроксилних који зависе од старог и трулог дрвећа, указује на потребу за праћењем утицаја током извођења радова.

Утицај узнемиравања буком и вибрацијама у току грађевинских радова на бескичмењаке се оцјењује умјерено значајан, локалног карактера.

Потенцијално негативан утицај на животну средину током фазе изградње хидроелектране представља загађење земљишта и околине опасним и штетним материјама као што су горива, уља и мазива, која се користе за рад механизације и возила на градилишту. Присуство ових супстанци може довести до контаминације тла и воде, што има директан и индиректан утицај на локалну фауну, укључујући и осјетљиве групе као што су бескичмењаци.

Бескичмењаци, као важан елемент екосистема и индикатори здравља животне средине, могу бити осјетљиви на загађење, нарочито сапроксилне и фитофагне врсте које зависе од здравих биотопа и стабилних трофичких веза. Загађење земљишта и воде може нарушити квалитет њихових станишта и доступност хранљивих материја, што може довести до смањења бројности и разноликости популација.

Међутим, у складу са планираним мјерама управљања на градилишту, које укључују организацију платоа за смјештај механизације и пратећих садржаја, као и ефикасне превентивне

мјере против истицања и акумулације опасних материја, ризик од значајног загађења и негативног утицаја на бескичмењаке је минимизиран.

Потенцијални утицај загађења земљишта и околине опасним и штетним материјама на бескичмењаке се оцјењује као низак негативан утицај, локалног карактера. Примјена мјера ублажавања и контролни мониторинг током градње су кључни за одржавање прихватљивог нивоа утицаја на локалне популације бескичмењака.

Током фазе изградње могућ је локализован утицај прашине на квалитет микростаништа бескичмењака. Насlage прашине на вегетацији и површини тла може краткорочно утицати на услове за храњење и размножавање фитофагних врста и опрашивача. Међутим, овај утицај ће се ограничити искључиво на зону непосредно уз градилиште и привремене инфраструктурне коридоре, док већина околног простора задржава природне карактеристике. Утицај се оцјењује као низак негативан утицај, локалног карактера.

Иако је већина бескичмењака одраслих стадијума релативно мобилна и има способност избегавања директног контакта с механизацијом, одређени дио популације је и даље изложен ризику од страдања. Ово се посебно односи на стационарне развојне облике као што су јаја и ларве, које се налазе у тлу, кори, трулом дрвету или подземним дијеловима биљака. Утицај је, међутим, локализован и ограничен на ужу зону радова. Будући да су у широј околини присутна иста или слична станишта, већина популација има могућност миграције и опоравка. Утицај се може оцијенити као занемарљив негативан утицај, локалног карактера.

У току изградње, грађевински радови могу довести до привременог ометања природних кретања бескичмењака унутар захваћеног подручја. Иако већина бескичмењака има ограничен домет активног кретања, поједине врсте (нарочито дневни лептири и неке врсте тврдокрилаца) показују способност дисперзије у потрази за храном, партнерима или погодним мјестима за полагање јаја. С обзиром на то да радови имају линеаран или тачкаст карактер и да је захваћени простор релативно мали у односу на расположиви простор сличних станишта у окружењу, овакви утицаји се сматрају занемарљивим.

Водоземци

За водоземце су влажна станишта уз ријеке и мање водене површине стални и неопходни простор за живот. Промјене режима водотока могу да доведу до промјена бројности водоземаца. Код већине водоземаца који живе на подручју постоји јасна просторна и временска дистрибуција. На примјер жабе крастаче, смеђе жабе, тритони и даждевњаци размножавају се у различитим воденим стаништима од оних које користе већим дијелом године, а ларве користе потпуно друге нише од одраслих животиња.

Теренским истраживањима на предметном локалитету утврђене су следеће врсте водоземаца које имају конзервацијски значај према Директиви о стаништима: *Rana dalmatina*, *Rana graeca*, *Bombina variegata* и *Salamandra salamandra*. *Bombina variegata* и *Rana dalmatina* су заштићене и према Бернској конвенцији. Према Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“ бр.65/20) строго заштићене врсте водоземаца су *Rana graeca* и *Bombina variegata*, а заштићена врста је *Ichthyosaura alpestris*.

Rana graeca и *Rana dalmatina* везане су за шумске потоке, шумске јарке, влажне ливаде и шикаре. Потребна им је вода за размножавање и влажна заклоњена подручја у шуми за живот ван репродуктивног периода. Храни се инсектима и другим ситним бескичмењацима. Површине под шумом након формирања акумулације одржаваће влажност тла и омогућити опстанак одраслих јединки.

Bombina variegata везана је за плитке шумске потоке, баре, мочваре и влажна станишта. Потребна јој је вода за размножавање, али и влажна заклоњена подручја ван сезоне репродукције. Храни се ситним бескичмењацима, инсектима и ларвама. Утицај крчења

вегетације на ову врсту неће бити значајан, имајући у виду да ће након формирања акумулације опстати шумски појас који ће ова врста моћи да користи за скривање и одржавање влаге.

Salamandra salamandra је везана за хладне, влажне шуме са густим слојем лишћа, пањевима, камењем и скривеним влажним мјестима. Води полуводени начин живота, репродукција у воденим токовима или влажним шупљинама, одрасле јединке већи дио времена живе на тлу шуме. Хране се инсектима, црвима, пужевицама и другим ситним бескичмењацима. Крчењем шуме уклања се слој лишћа, пањева, камења и вегетације, одрасле јединке губе скривена и влажна мјеста за дневно склањање и презимљавање.

Ichthyosaura alpestris везана је за планинске шумске потоке, влажна тла, шумске јарке и травњаке. Потребна је вода за размножавање, док одрасле јединке већи дио времена проводе у влажним дијеловима шуме или травњака. Храни се инсектима, црвима, ситним бескичмењацима. Крчењем шуме уклања се лишће, пањеви и ниско растиње, смањују влажна мјеста за дневно склањање, заштиту и презимљавање.

Сходно наведеном, може се констатовати да крчење вегетације током изградње хидроелектране привремено смањује доступна влажна и заклоњена станишта за амфибијске врсте (*Bombina variegata*, *Salamandra salamandra*, *Ichthyosaura alpestris*) и водоземце везане за шумске потоке и влагу. Међутим, очувани шумски појасеви након формирања акумулације обезбјеђују довољно влажних и скривених подручја за одрасле јединке, омогућавајући њихов опстанак и реколонизацију. Стога се процјењује да ће утицај на локалне популације ових врста бити привремено ограничен и неће угрозити дугорочни опстанак у оквиру локације.

У току изградње, због коришћења различитих машина и интервенција у стаништима, могуће је страдање одређених копнених врста водоземаца, као и оних које живе у копненим стаништима ван периода размножавања. С обзиром на добру способност опоравка популација и постојање довољно очуваних и погодних станишта у околини, овај утицај се оцјењује као умјерено негативан.

Фаза пуњења акумулације, која ће започети најмање годину дана прије почетка експлоатације хидроелектране, довешће до постепеног потапања станишта, што представља додатну ризичну ситуацију за јединке. Ипак, поступно потапање омогућава дјелимичну адаптацију или дислокацију водоземаца, а очувана станишта у околини смањују ризик од дугорочног негативног ефекта на локалне популације.

Поред директног уништавања станишта и директне штете по копнене врсте, постоји и могућност контаминације станишта погодних за водоземце. Велика количина грађевинских и других радова представља потенцијалну опасност за водоземце и њихове ларве, које су веома осјетљиве на загађење, посебно у воденим и влажним стаништима. Примјеном ефикасних превентивних мјера заштите од контаминације, могуће је значајно смањити потенцијални негативан утицај на локалне популације водоземаца.

Утицај прашине на микростаништа водоземаца може довести до смањења квалитета влажних и заклоњених подручја, отежати дисање и исхрану ларви, те привремено пореметити услове за размножавање. С обзиром на локализован обим и привремен карактер таложења прашине, утицај се оцјењује као низак негативан и просторно ограничен, уз могућност опоравка станишта након завршетка радова.

Један од потенцијалних неповољних утицаја на врсте водоземаца током фазе изградње је прекомјерна бука и узнемиравање. Амфибије, посебно жабе, могу реаговати на интензиван звук смањењем активности, избјегавањем одређених дијелова станишта или привременим прекидом размножавања. Утицај је просторно ограничен на непосредну околину радова, а временски ограничен на период извођења грађевинских активности. С обзиром на постојање очуваних станишта у непосредној близини, као и мобилност и адаптивност ових врста,

процјењује се да ће утицај бити локално неповољан, привремен и са умјереним интензитетом, који не угрожава дугорочан опстанак популација у ширем подручју.

Гмизавци

Теренским истраживањима је идентификовано 5 врста гмизаваца који имају конзервацијски статус према Директиви о стаништима, а то су: *Natrix tessellata*, *Coronella austriaca*, *Vipera ammodytes*, *Lacerta viridis* и *Podarcis muralis*. Осим *Natrix tessellata*, наведене врсте се налазе у Прилогу II (3 врсте) и Прилогу III (1 врста) Бернске конвенције.

Natrix tessellata је полуводена змија која већину живота проводи у и око водених екосистема (ријека, језера, мочвара). Најважнији фактор станишта је: приступ води, довољно рибе као хране, мјеста за сунчање и скровишта. Ова змија полаже јаја у влажно тло, под камењем или у напуштене рупе у води. Губитак простора за размножавање и сунчање за ову врсту односи се на бетонирање, затрпавање или претварање у урбана подручја гдје нема мјеста за полагање јаја. Крчење шуме неће утицати на деградацију станишта ове врсте, обзиром да ће се и након формирања акумулације бити присутна обална вегетација, коријење и пањеви које ће ова врста моћи користити за скривање од предатора. Формирање акумулације неће утицати на опстанак ове врсте уз очување обалног појаса и рибље популације коју ова врста користи за исхрану.

Coronella austriaca је копнена врста и користи сува, топла и каменита подручја, шикаре, рубове шума, живице и травњаке. Често је повезана са мозаиком станишта отворен простор + заклон (камење пањеви, ниско растиње). Храни се углавном гуштерима, младим змијама и ситним глодарима. Крчење шуме за потребе формирања акумулације неће значајно негативно утицати на ову врсту имајући у виду присуство погодних станишта на предметном локалитету које ће опстати и након формирања акумулације (шикаре, травњаци, шума). Крчењем шуме и обалне вегетације губи се дио заклона и станишта за лов (гуштери и глодари) али је и након формирања акумулације значајна површина ових станишта остаје нетакнута и довољна је за опстанак ове врсте. Обале акумулације ће остати у природном стању, неће се бетонирати и бити неприкладне за ову врсту. Формирањем акумулације неће бити уништена микростаништа за ситне глодаре, гуштере који су плијен овој врсти гмизаваца.

Vipera ammodytes је копнена врста која воли суве, топла, каменита и сунчана подручја са ниским растињем, грмљем, рубовима шуме и камењарима. Храни се углавном глодарима, птицама и гуштерима. Крчење шуме за потребе формирања акумулације неће значајно негативно утицати на ову врсту имајући у виду присуство погодних станишта на предметном локалитету које ће ова врста моћи да користи за заклон, лов и сунчање. Крчењем вегетације губи се дио каменитих и шикарастих подручја, смањује доступност заклона и плијена, али ће значајан дио ових станишта остати и користити се за опстанак ове врсте. Ова врста је отпорна на губитак станишта и може преживјети и у деградираном камењару ако има заклон и плијен.

Lacerta viridis је копнена врста воли сунчана, топла и отворена станишта, травњаке, рубове шума, шикаре, камењари живице, камените падине. Врло зависи од мозаика станишта, комбинација отворених сунчаних површина за сунчање и заклоњених позиција (грмље, пањеви, камењари). Храни се инсектима, пауцима и ситним бескичмењацима. Формирањем акумулације неће доћи до значајног губитка станишта за ову врсту. Крчење шуме за формирање акумулације неће утицати на ову врсту јер често живи на каменитим и урбанизованим површинама. Губи се дио сунчаних рубова и заклона, али очувана шума омогућава преживљавање и репродукцију.

Podarcis muralis је врло адаптивна врста, која се често налази на каменим зидовима, камењарима рушевинама и урбаним структурама. Воли сунчана и топла мјеста са заклоном (пукотине, камење зидови). Храни се инсектима и ситним бескичмењацима. Губитак шуме не утиче директно на њено станиште, осим ако уклањањем шуме нестане дио каменитог заклона.

У току извођења радова, фауна гмизаваца овог подручја биће погођена повећаном људском активношћу, посебно присуством тешке механизације. Поред физичког узнемиравања током

саме изградње ХЕ Бук Бијела, доћи ће до повећаног нивоа буке. Поменути утицаји могу резултирати смањеном активношћу гмизаваца, а у случају дуготрајнијег узнемиравања, напуштањем одређених станишта у подручју утицаја. Међутим, већина облика узнемиравања биће привремена, и придржавањем прописаних мјера заштите животне средине могу се свести на прихватљив ниво. Након завршетка радова, гмизавци ће поново населити нека од повољних станишта.

У току реализације предметног пројекта доћи ће до измјене појединих станишта које насељавају гмизавци. С обзиром на величину станишта околног подручја које испуњава све услове за живот гмизаваца, неће доћи до значајног умањења бројности поплација било које врсте чије је присуство утврђено на анализираном подручју.

У току извођења радова увијек постоји могућност загађења (грађевински материјал, гориво, мазира итд.) које може локално утицати на одређене врсте гмизаваца. Честице прашине ослобођене за вријеме изградње планираног захвата талозиће се на околној вегетацији, што може довести до смањења примарне продукције, непогодности биљака за прехрану животиња, те пада квалитета микростаништа неопходних за размножавање и живот гмизаваца. Утицај прашине и загађења оцијенен је као низак, јер су ефекти просторно и временски ограничени, а околна станишта остају доступна за опстанак популација.

С обзиром на величину акумулације, пуњење водом ће се одвијати у току једне године, што значи да ће се копнена станишта око ријеке Дрине полако потапати, узрокујући да неки гмизавци угину у својим скровиштима, док ће остали покушати да се повуку у околна станишта. Поменути утицаји су краткорочни, локални и умјерени.

Утицај грађевинских радова на локална кретања гмизаваца може се оцијенити као занемарљив, јер је захват просторно ограничен, постоје очувана повезана станишта и природни коридори, а ефекти не угрожавају дугорочно популације.

Птице

За вријеме извођења радова на изградњи предметне ХЕ постепено ће доћи до губитка станишта за потребе формирања акумулације. Доминантна станишта присутна на том подручју су шумска станишта. Иако су неким врстама подручја ова станишта погодна за живот, она су присутна и на ужем и на ширем посматраном подручју, због чега неће доћи до значајног утицаја на стабилност популација птичјих врста. Наиме, птице ће услјед узнемиравања напустити подручје извођења радова и населити једнака станишта околног подручја.

Конзервацијски значај према међународним и домаћим прописима има већина идентификованих врста птица предметног подручја (табела 2.1.7.2.11.).

У наставку је дат опис утицаја крчења вегетације на горе наведене врсте од конзервацијског значаја.

- *Anas platyrhynchos* (дивља патка) везана је за водена станишта може се прилагодити промјенама. Степен осјетљивости: средња.
- *Columba livia f. domestica* - станишта: урбане средине, насеља. Врло прилагодљива врста, користи људску инфраструктуру. Степен осјетљивости: ниска.
- *Columba oenas (guzuma)* – настањује шумске предјеле, рубове шума и подручја са старијим стаблима погодним за гнијежђење.. Степен осјетљивости: средња.
- *Columba palumbus* (грлица) - станишта: шуме, паркови, отворени простори. Прилагодљива врста али везана за шумске рубове.
- *Streptopelia decaocto* (грлица тигрица) - станишта: насеља, пољопривредна земљишта. Врло прилагодљива врста, често у синантропним срединама.
- *Caprimulgus europaeus* (мрка ћука) - станишта: шумски рубови, отворени простори. Врста активна ноћу, зависи од густих шумских рубова. Степен осјетљивости: средња.

- *Ardea cinerea* (сива чапља) - станиште: мочварна подручја, ријеке, језера, лагуне, обично са плитком водом и богатом воденом вегетацијом. Ослања се на доступност рибе и друге водене плене. Степен осјетљивости: средња.
- *Scolopax rusticola* (шумска јаребица) - станишта: влажне шуме, шикаре, тршчаци. Захтијева густе шуме и мокра подручја, осјетљива на крчење и регулацију водотокова. Степен осјетљивости: висока.
- *Glaucidium passerinum* (патуљаста совица) - станишта: густе, старе шуме. Веома осјетљива на губитак старих шума са дупљама. Степен осјетљивости: висока.
- *Aegolius funereus* (гађаста кукумавка) - станишта: бореалне и планинске шуме, гнијезди у дупљама или напуштеним гнијездима дјетлића. Јако осјетљива врста, посебно угрожена губитком старијих шума. Степен осјетљивости: висока.
- *Bubo bubo* (буљина) - станиште: разнолика – од шума до стијена, литица, каменолома; често користи стрме терене за гнијежђење. Средње осјетљива, може опстати ако постоји разноликост терена и плијена. Степен осјетљивости: средња.
- *Aquila chrysaetos* (сури орао) - станиште: планински масиви, велике шуме и стијене; гнијезди на литицама и старим стаблима. Осјетљива врста, јер тражи велике, очуване територије. Степен осјетљивости: висока.
- *Accipiter gentilis* (јастреб кокошар) - станиште: густе шуме, користи крошње великих стабала за гнијежђење. Врло осјетљива врста на губитак шума. Степен осјетљивости: висока.
- *Alcedo atthis* (водомар) - станиште: чисте ријеке, потоци, језера са стрмим обалама гдје буши рупе за гнијездо. Ова врста је осјетљива на губитак природне обалне вегетације и шумске покривности уз воду. Степен осјетљивости: висока.
- *Dendrocopos major* (велики дјетлић) - станиште: шуме, посебно старе са сувим и трулим стаблима. Ова врста треба шумске комплексе са старим стаблима. Губитак стабала за гнијежђење. Степен осјетљивости: висока.
- *Turdus merula* (кос) - станиште: шуме, паркови, вртови. Врло прилагодљива врста. Степен осјетљивости: ниска.
- *Turdus philomelos* (дрозд пјевац) - станиште: шумски рубови, паркови, живице. Губитак шума представља губитак хране и заклона. Степен осјетљивости: средњи.
- *Fringilla coelebs* (зеба) - станиште: шуме, воћњаци, паркови. Мање шуме значи мање гнијездилишта и сјемења. Степен осјетљивости: средњи.
- *Garrulus glandarius* (сојка) - станиште: шуме, посебно храстове (жиреви). Губитак шума значи мање хране (жирови) и гнијездилишта. Високо осјетљива врста на губитак шумских површина. Степен осјетљивости: висока.
- *Pica pica* (сврака) - станиште: врло прилагодљива, користи поља, насеља, рубове шума. Степен осјетљивости: ниска.
- *Corvus corax* (гавран) – станиште: разнолика, од планинских масива, шума, литица, до отворених просторства. Врло прилагодљива врста, али се ослања на велике територије за гнијежђење. Степен осјетљивости: средња.
- *Parus palustris* (сива сјеница) – станиште: влажне и мјешовите шуме, обично старе шуме са дупљама. Осјетљива на губитак старих стабала и дупљастих гнијездила. Степен осјетљивости: висока.
- *Troglodytes troglodytes* (царић) - станиште: густе шуме, шикаре, близина воде. Крчење шуме смањује заклон и мјеста за гнијежђење. Степен осјетљивости: средњи.
- *Erithacus rubecula* (црвендаћ) - станиште: шуме, паркови, вртови. Губитак шума значи смањење гнијездилишта и хране (бескичмењаци). Врста може опстати у насељима. Степен осјетљивости: средњи.
- *Phoenicurus ochruros* (црноглави црвендаћ) - станиште: синантропна, воли камењаре, зидове, насеља. Мало погођена врста, често користи људске грађевине. Степен осјетљивости: ниска.

- *Phoenicurus phoenicurus* (црвенрепка обична) - станиште: свијетле шуме, рубови, воћњаци. Крчење шума уклања мјеста за гнијежђење. Степен осјетљивости: средња.
- *Cinclus cinclus* (воденкос) - станиште: чисте, брзе ријеке и потоци са каменитим обалама. Уклањање шумског појаса и вегетације уз обалу представља губитак заклона, смањење погодних мјеста за гнијежђење и осматрање. Степен осјетљивости: висок.
- *Passer domesticus* (врабац) - станиште: насеља, људске грађевине. Готово никакав утицај, чак користи грађевинске објекте. Степен осјетљивости: ниска.
- *Carduelis carduelis* (чижак) - станиште: отворени простори, воћњаци, пољопривредне површине. Степен осјетљивости: ниска.
- *Coccothraustes coccothraustes* (крстокљун) - станиште: старе шуме, воћњаци, користи тврде сјеменке. Губитак шума и воћњака смањује храну и гнијездилишта. Степен осјетљивости: висока.
- *Emberiza citronella* (жута стрнадица) - станиште: отворена поља, живице, рубови шума. Потпуно огољавање тла и нестанак живица утиче негативно. Степен осјетљивости: средња.
- *Cuculus canorus* (кукавица) - станишта: шуме, рубови шума. Паразит, зависи од присуства домаћина, губитак шума смањује домаћине. Степен осјетљивости: средња.
- *Otus scops* (мали ћук) - станиште: шумске ивице, воћњаци, рубови. Користи дупље у старом дрвећу, крчење смањује станишта. Степен осјетљивости: средња.
- *Strix aluco* (совица) - станиште: густе шуме. Зависи од старих шума са дупљама. Степен осјетљивости: висока.
- *Buteo buteo* (мишар) - станишта: разноврсна, ивице шума. Флексибилна врста, користи различита станишта. Степен осјетљивости: ниска.
- *Picus viridis* (зелени дјетлић) - станиште: старе шуме са пуно трулих стабала. Зависи од старих стабала за исхрану и гнијежђење. Степен осјетљивости: висока.
- *Dryocopus martius* (велики дјетлић) - станиште: старе, густе шуме. Осјетљива врста на губитак старих стабала и дупљи. Степен осјетљивости: висока.
- *Corvus cornix* (сива врана) - станишта: разноврсна, често близу људи. Прилагодљива врста, користи урбане и руралне средине. Степен осјетљивости: ниска.
- *Parus major* (велика сјеница) - станишта: шуме, паркови. Зависи од дрвећа за гнијежђење, али прилагодљива врста. Степен осјетљивости: средња.
- *Ptyonoprogne rupestris* (стијенска ластва) - станишта: стијене, литице, грађевине. Користи стијене и грађевине, није директно зависна од шума. Степен осјетљивости: ниска.
- *Hirundo rustica* (ластивица) - станишта: насеља, отворени простори. Користи грађевине за гнијезда, није везана за шуму. Степен осјетљивости: ниска.
- *Phylloscopus collybita* (листка) - станишта: шумске ивице, шикаре. Зависна од густе вегетације, губитак шума може утицати на ову врсту. Степен осјетљивости: средња.
- *Sylvia atricapilla* (црноглава сјеница) - станишта: шикаре, рубови шума. Врста зависи од густих шикара и рубова шума. Степен осјетљивости: средња.
- *Sylvia communis* (обична сјеница) - станишта: отворени простори са жбуњем. Прилагодљива врста, често у пољопривредним крајевима. Степен осјетљивости: ниска.
- *Regulus regulus* (златица) - станишта: густе четинарске и мјешовите шуме. Врста је осјетљива на губитак шума. Степен осјетљивости: висок.
- *Motacilla alba* (бијела поточара) - станишта: водени токови, ливаде. Врста зависи од водених станишта, може се прилагодити промјенама. Степен осјетљивости: средња.
- *Motacilla cinerea* (сива поточара) - станишта: брзи потоци, камените обале. Густе обалне жбунове и ниже дрвеће користи за заклон и гнијежђење. Степен осјетљивости: висок.
- *Chloris chloris* (зеленика) - станишта: шуме, паркови, вртови. Прилагодљива врста, али зависи од воћњака и шумског покрива. Степен осјетљивости: средња.
- *Pyrrhula pyrrhula* (глоговница) - станишта: шуме, воћњаци. Користи шумске области, али може опстати и у мозаику станишта. Степен осјетљивости: средња.

- *Cyanistes caruleus* (плава сјеница)- станиште: шуме, паркови, вртови, живице. Врло прилагодљива врста, користи дупље стабала и вјештачка гнијездилишта. Степен осјетљивости: ниска.

За вријеме извођења почетних радова, те радова на изградњи предметне ХЕ, кретање и рад тешке механизације представља један од најзначајнијих директних фактора угрожавања птица. Овај утицај се огледа у виду буке, вибрација, емисија издувних гасова, прашине, физичког уништавања станишта, као и посредним ефектима загађења.

Приликом извођења почетних радова на чишћењу терена и уклањању вегетације могуће је потенцијално страдање птица приликом кретање грађевинских машина на подручју градилишта. Тешка грађевинска механизација (багери, булдозери, камиони, ровокопачи итд.) уклања вегетацију, сабија тло и уништава микрохабитате који су кључни за многе врсте птица. Посебно су угрожене врсте које се гнијезде на тлу, у ниском растињу или шикарама, будући да се њихова гнијезда често не могу уочити и бивају уништена током радова. Најугроженије врсте у овом контексту су: *Scolopax rusticola* (шумска јаребица), *Caprimulgus europaeus* (мрка ћука), *Motacilla cinerea* (горска плиска), *Motacilla alba* (бијела плиска), *Phylloscopus collybita* (обични звиждак), *Sylvia atricapilla* (црноглава грмуша).

Придржавањем прописаних мјера, тј. извођење радова који захтијевају уклањање вегетације и чишћење терена изван сезоне гнијежђења птица утицај на врсте птица предметног подручја биће прихватљив. Овом мјером значајно се смањује могућност негативног утицаја у виду уништавања гнијезда појединих парова, те узнемиравања у најосјетљивијем раздобљу. Континуирана бука, вибрације и присуство машина и људи изазивају хронични стрес код птица, посебно током гнијежђења. Многе врсте напуштају гнијезда услед осјећаја угрожености, што директно утиче на репродуктивни успех.

Дакле, уз мјеру забране радова од 15. марта до 15. јула могућност значајног негативног утицаја узнемиравања и уништавања гнијезда врста птица предметног подручја се може искључити.

Прашина која настаје у току грађевинских радова може да покрива лишће и површине на којима се задржавају инсекти, што смањује бројност инсеката (нпр. мрави, пауци, муве), који су основна храна за многе птице. Међутим, утицај прашине на пад квалитета микростаништа птица је локалан, привремен и низак.

Тешка механизација често доводи до просипања нафте, уља и мазива што узрокује контаминацију земљишта и површинских вода, а за посљедицу може имати и смањење бројности бескичмењака – основне хране за многе птице. Ови ефекти посредно утичу на репродуктивни и физиолошки статус птица, посебно код инсективорних врста. С обзиром да је обим контаминације ограничен на непосредну зону радова и да су остала станишта у окружењу и извори хране очувани, овај утицај се може оцијенити као низак – локално присутан, али са ограниченим ефектом на популације птица у ширем контексту.

Утицај грађења ХЕ „Бук Бијела“ на миграторна кретања птица може се оцијенити као занемарљив, јер привремене сметње током изградње нису довољне да поремете широке миграционе руте, а очувана станишта и коридори у околини омогућавају птицама несметано кретање кроз простор.

Сисари

Приликом било каквог утицаја и промјене у животној средини долази до нарушавања природне равнотеже чиме се мијења квантитативна и квалитативна структура животних заједница. Такве промјене понекад могу да узрокују несагледиве посљедице, а некад су те посљедице једва уочљиве.

Опстанак и одржавање стабилних популација сисара у највећој мјери зависи од квалитета и очуваности природних и полу-природних станишта (слабији антропогени утицај). Захвати у простору могу довести до смањења, деградације и фрагментације природних станишта, што за посљедицу има и угрожавања многих врста сисара.

Током теренских истраживања на предметном подручју идентификоване су сљедеће врсте од конзервацијског значаја према Директиви о стаништима: *Ursus arctos* (мрки медвјед), *Canis lupus* (вук), *Rupicapra rupicapra* (дивокоза). Према Уредби о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске” бр.65/20) у заштићену врсту спада *Capreolus capreolus* (срна). Поред наведених врста које су од конзервацијског значаја, теренским истраживањима идентификоване су и сљедеће врсте: *Sus scrofa* (дивља свиња) и *Vulpes vulpes* (лисица).

На подручју формирања акумулације и градње бране, вршиће се интензивни грађевински радови при чему ће доћи до одређеног смањења површина под постојећом вегетацијом. Медвјед (*Ursus arctos*) и срна (*Capreolus capreolus*) су високо осјетљиви на губитак шуме, јер отежава миграције и повећава конфликт са људима, док је вук (*Canis lupus*) прилагодљивији, али и даље значајно се ослања на шумске прелазе ради сигурног кретања и избјегавања људи. Дивокоза (*Rupicapra rupicapra*) је средње осјетљива јер користи шумске коридоре, али је прилагодљива и може се користити и на другим теренима. За дивље свиње (*Sus scrofa*), шумски појасеви уз водотоке су важни коридори за кретање, заклон и приступ изворима хране и воде, стога се оцјењује да је средња осјетљивост ове врсте на губитак шуме. Лисица (*Vulpes vulpes*), с друге стране, представља опортунистичку и високо прилагодљиву врсту која користи различите типове станишта, укључујући рубне и отворене просторе, агроекосистеме и насеља. Иако шумски појас уз ријеку може служити као коридор за кретање, лов и повремени заклон, губитак оваквих станишта не представља ограничавајући фактор за очување популације лисице. Оцјењује се да је осјетљивост лисице ниска на губитак обалних станишта.

Са аспекта површине станишта, крупни сисари захтијевају велике површине за живот због својих потреба за храном, склоништем, размножавањем и миграцијом које могу бити од неколико десетина до неколико стотина квадратних километара, у зависности од врсте, доступности ресурса и густине популације. За потребе изградње предметног постројења уклониће се уски шумски појас уз ријеку, што неће имати значајан утицај на губитак станишта за ове врсте, имајући у виду расположива станишта на предметном локалитету и ширем окружењу и након формирања акумулације. Станиште остаје функционално за крупне сисаре и након формирања акумулације.

Потенцијално негативан утицај је и узнемиравање. Наиме, током било какве градње долази до интензивног кориштења грађевинских машина и возила што доводи до узнемиравања сисара на подручја утицаја због буке, вибрација, али и знатно већег присуства људи у односу на уобичајно. Бука може привремено узроковати поремећаје у понашању животињских популација, нарочито у непосредној близини градилишта, гдје може доћи до избјегавања простора услед повећаног интензитета звука. Животиње обично на узнемиравања и буку реагују тако што покушавају избјећи такво неповољно дјеловање и побјећи на сусједна и оближња станишта. Највећи интензитет овај утицај ће имати на групе попут звијери и парнопрстаха које ће у већој мјери настојати избјежавати подручје интензивног узнемиравања.

Медвјед (*Ursus arctos*) показује средњу осјетљивост на буку. Избјегава подручја са јаким и интермитентним звуковима на удаљеностима до 1000 метара, нарочито у периодима размножавања и одгоја младунаца. Дуготрајна изложеност може изазвати промјене у територијалном понашању и повећати стрес. Вук (*Canis lupus*) је релативно прилагодљив, али и он избјегава директну буку, мијењајући руте кретања и напуштајући зоне са дуготрајном буком (до 800 m). Дивља свиња (*Sus scrofa*) показује нижу осјетљивост; релативно је толерантна на буку ако има адекватно склониште, али хронична бука може повећати њену активност ноћу и

потенцијал за конфликте са људима. Српа (*Capreolus capreolus*) је високо осјетљива на буку, нарочито у сезони младунчади (мај-јул). Изненадни и јаки звукови могу узроковати напуштање станишта на удаљеностима до 500 метара. Дивокоза (*Rupicapra rupicapra*) показује високу осјетљивост, посебно у зимским периодима када је под повећаним енергетским стресом. Бука може изазвати трајни напуштање зимовалишта на удаљеностима до 700 метара. Бука може привремено узроковати поремећаје у понашању лисица (*Vulpes vulpes*), нарочито у непосредној близини градилишта, гдје може доћи до избјегавања простора услед повећаног интензитета звука. Осјетљивост лисице на повећан ниво буке у животној средини је ниска. Крупни сисари предметну локацију користе искључиво као транзитну зону, тако да бука која ће настави извођењем грађевинских радова неће ометати репродуктивне активности, али може изазвати промјене у обрасцима кретања и додатни стрес. Овај утицај је локалног и привременог карактера.

Све врсте крупних сисара које насељавају ово подручје у досадашњем периоду су евидентирани и у непосредној близини предметног обухвата тј. непосредној близини локације преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ и самог тока ријеке Дрине од локалитета Бук Бијела до Шћепан Поља (тј. дуж планиране акумулације хидроелектране). У погледу утицаја на фауну крупних сисара од значајна је чињеница да не постоји ни једна врста крупних сисара да животно циклус заокружује на локалитету уже зоне обухвата будућег постројења, због чињенице да се на планираном локалитету изградње ХЕ „Бук Бијела“, Дрина налази између двије саобраћајнице тј. магистралног пута Фоча-Шћепан Поље (десна обала) и магистралног пута Фоча-Гацко (лијева обала).

Присутност медвједа, вука, дивље свиње и сrneће дивљачи је евидентирана у ужој зони обухвата и лијеве и десне обале ријеке Дрине. Популација дивокозе која је константна у широј зони регије (првенствено лијева страна обале ријеке Дрине према Националном парку Сутјеска, кањон ријеке Сутјеске, кањон ријеке Пиве) само спорадично се може наћи у непосредној близини корита ријеке Дрине.

У ужој зони обухвата будуће акумулације не постоји микролокација која је изузетно значајна у погледу задовољавања одређених животних потреба и која би директно утицала на бројност неке од врсте крупних сисара (исхрана, размножавање, безбједност), а која ће бити трајно уништена изградњом или експлоатацијом. Ужа зона обухвата у садашњим условима је више значајна као транзитна зона за пролазак популација крупних сисара из различитих станишта која су удаљена од уже зоне обухвата, тј. врше прелазак корита ријеке Дрине са једне на другу страну (стазе које користе врсте крупних сисара су евидентирани у теренским истраживањима). На одређеним мјестима обалског дијела Дрине у ужој зони обухвата постоје транзитне руте преко ријеке Дрине (стазе дивљачи) које се константно користе од свих врста крупних сисара овог подручја. Прелази и руте се налазе на неколико мјеста од Брода на Дрини па све до Шћепан Поља. Може се претпоставити да ће врсте крупних сисара користити ове прелазе и у вријеме извођења радова, јер је потез дужине неколико километара. Изузетно од овог, могуће је задржавање одређеног броја сrneће дивљачи или дивљих свиња на дијелу површине који се налази у ужој зони обухвата мањи временски период прије него што крене миграторно кретање у друге зоне станишта. Из тих разлога неће бити узимања животног простора за врсте фауне крупних сисара, а што би било од већег значаја или имало већи негативан утицај на популације поменутих врста на ширем подручју.

Евентуалне могућности појаве еколошког фактора који није био од значајнијег утицаја у досадашњим условима, а који би у периоду изградње могао утицати на врсте крупних сисара је појава зона са органским отпадом које би довеле до учесталије појаве јединки неке од врста крупних сисара у близини планиране локације или људских насеља и њихово приближавање у већој мјери него што је случај у садашњем периоду.

Изградња планираног хидроенергетског објекта ће довести до појаве нових саобраћајница које могу негативно утицати на фауну крупних сисара након почетка рада постројења. Иако

саобраћајнице које се буду градиле у склопу хидротехничких објеката и за потребе вршења самих радова неће бити таквог типа да ће доћи до масовног кретања машина или возила на траси градилишта (велики промет возила у краћем временском периоду), за ове групе организама заштита током изградње ће подразумијевати и ограничење брзине на свим дијелова саобраћајница које ће се у тој фази појавити у зони њиховог станишта. Потребна је и прописна заштита и ограђивање ископа, бетонских пропуста, прелаза и свих мјеста гдје је могуће да дође до пада животиња приликом кретања.

Током извођења грађевинских радова постоји потенцијални ризик од цурења техничких течности (уља, мазива, горива) из грађевинске механизације, што може довести до локалног загађења земљишта и површинских вода. Иако крупни сисари (медвјед, вул, дивља свиња, срна, дивокоза) нису непосредно зависни од микрохобитатних услова у истом степену као осјетљивије групе (нпр. водоземци), негативан утицај не може бити искључен, нарочито у случају дужег задржавања контаминанта у простору. Овај утицај се оцјењује као низак, привременог и локалног карактера.

Подизање прашине представља значајан антропогени фактор који може неповољно утицати у току изградње на станишта крупних сисара, укључујући медвједа (*Ursus arctos*), вука (*Canis lupus*), дивљу свињу (*Sus scrofa*), срну (*Capreolus capreolus*) и дивокозу (*Rupicapra rupicapra*). Прашина може изазвати иритацију респираторног система ових животиња, што смањује њихову физичку кондицију и повећава ризик од обољења, нарочито код осјетљивих јединки попут младунаца и старих животиња. Осим тога, таложење прашине на биљкама и тлу може смањити фотосинтетску активност и квалитет биљне хране, чиме се индиректно нарушава нутритивна база биљоједа и ланац исхране у целини. С обзиром да се ради о таложењу прашине на вегетацију у уском појасу уз зону грађевинских радова, овај утицај се не сматра значајним, што не искључује потребу примјене одговарајућих мјера за смањење емисије прашине током грађевинских активности, и таложење исте на околну вегетацију.

Утицаји изградње предметног постројења на фауну средње крупних и ситних сисара су нешто другачији, с обзиром на биологију и начин живота ових врста. За задовољавање животних потреба и заокруживање животног циклуса овим животињама је потребна мања површина станишта у односу на врсте крупних сисара (довољну количину хране и друге потребе налазе на мањој површини станишта). Утицаји буке, настанак грађевинске прашине, појава грађевинског шута на одређеним микролокацијама имаће утицај на ове врсте, али само на одређене јединке које су најближе зони извођења радова. То значи да и у садашњем дијелу станишта у ужој зони обухвата, постоје јединке ових врста које читав животно циклус завршавају на локацијама које се налазе непосредно у близини корита ријеке Дрине на дијелу будуће акумулације и хидроитехничких објеката. На ове појединачне јединке изградња постројења ће имати нешто већи утицај.

Теренским истраживањима на предметном локалитету утврђено је присуство видре чији је конзервацијски статус утврђен према Директиви о стаништима и Бернској конвенцији.

Када је у питању утицај предметне хидроелектране на видру, грађевинска механизација краткорочно ће имати негативан утицај на популацију видре, која ће избјежавати зону грађевинских радова. У раздобљу обављања радова видра ће се измјестити из подручја радова због присутности људи, буке током извођења радова и насталих промјена у станишту. У току теренских истраживања, забиљежена је активност видре у низводном дијелу преградног профила, на подручју насеља Копилови. Постојаће утицај буке у току изградње постројења ХЕ, али укупна осјетљивост локалне популације видре на буку и поремећаје у овој зони у току изградње процјењује се као средња. Утицаји буке и радова биће просторно ограничени и вјероватно неће имати дугорочан ефекат на статус локалне популације видре. Повратак врсте у ову зону након завршетка радова је могућ, посебно ако се очувају природна станишта.

Врста је уско везана за ријечне и друге слатководне екосистеме, гдје користи обална станишта за кретање, одмор и размножавање. Губитка природног обалног појаса може имати значајан негативан утицај на видру, нарочито ако је ријеч о подручју које врста користи за стални боравак, исхрану или размножавање. Имајући у виду да ће обале након формирања предметне акумулације и даље задржати функцију заклона и кретања за видру, осјетљивост видре на уклањање обалне вегетације за потребе формирања акумулације се оцењује као средња, а утицај низак негативан.

Током грађевинских радова у непосредној близини ријечних екосистема постоји реална могућност локалног загађења станишта услед цурења техничких течности (уља, мазива, горива) из грађевинске механизације. Иако се овакви инциденти често карактеришу као привремени и просторно ограничени, њихов утицај на осјетљиве врсте попут видре може бити значајан, посебно када се десе у воденим или обалним зонама које ова врста користи за кретање, исхрану или заклон. Цурење уља и мазива у непосредној близини ријечних токова представља ризик умјереног значаја за локалну популацију видре, услед њене високе зависности од квалитета воденог станишта.

Прашина, иако наизглед мање штетан фактор, може имати кумулативан негативан ефекат на микроелементе станишта видре, нарочито у обалној зони коју врста користи за заклон и исхрану. Иако је вјероватноћа дугорочног утицаја мања у поређењу са загађењем воде или буком, пад квалитета микростаништа због прашине може привремено смањити атрактивност и функционалност станишта, посебно ако су радови интензивни и дуготрајни. Овај утицај се карактерише као низак негативан утицај, локалног и привременог карактера.

Када је у питању утицај грађевинских радова на миграторна кретања видре, видра ће највјероватније избјегавати зону интензивних радова, што може довести до привременог прекида кретања дуж те дионице. Утицај је умјерен, привременог карактера, локализован на дио коридора гдје се изводе радови.

Поред видре, у току теренских истраживања на предметном локалитету идентификована је и куна бјелица (*Martes foina*) која је општеприсутна, еколошки пластична врста која се ефикасно прилагођава умјереним антропогеним утицајима. Већина потенцијалних утицаја грађевинских радова на њено станиште има ограничен просторни и временски домет, те се не очекује негативан ефекат на стабилност локалне популације.

Грађевински радови који укључују крчење вегетације ради формирања акумулације и приступних путева доводе до локалног губитка шумског и грмоликог покрова који чини примарно станиште за више врста ситних сисара. У зони радова може се очекивати привремено повлачење јединки из непосредно захваћеног простора, услед уклањања вегетационог покривача који им пружа заклон, исхрану и микростаништа за размножавање.

Уз очување природних станишта у непосредној околини зоне захвата, не очекује се значајно нарушавање укупне стабилности локалних популација ситних сисара, већ привремени поремећаји у кориштењу простора. Мјере санације, као што су контролисана ревегетација и фазно уклањање вегетације, додатно могу умањити негативне утицаје.

Грађевински радови прате појачани нивои буке који могу изазвати стрес и поремећаје у понашању код ситних сисара који настајују подручје захвата. Осјетљивост различитих врста на буку варира, али општи ефекти су поремећај нормалних активности (храњење, кретање, одмор). Бука може узроковати краткорочно измјештање, али се очекује повратак у простор након завршетка радова.

Прашина која настаје у току грађевинских радова може негативно утицати на квалитет микростаништа ситних сисара што може отежати приступ храни (нпр. сјеменкама, инсектима) и смањити доступност извора хране. Такође, смањење квалитета заклона и скровишта, нарочито

на ниским слојевима шумске вегетације и грмљу, што смањује заштиту од предатора. Укупни ефекат прашине је локалног и привременог карактера.

Утицај потенцијалног загађења земљишта и воде опасним и штетним материјама (горива, уља, мазива) на ситне сисаре може се сматрати локално значајним, имајући у виду њихову високу осјетљивост на промјене у квалитету станишта и хране. С обзиром да ситни сисари користе тло за кретање, исхрану и склониште, контаминација може узроковати краткорочне негативне ефекте попут смањења доступности хране или директног тровања. Ипак, овакви утицаји су углавном инцидентни, просторно ограничени и временски краткотрајни, те се примјеном адекватних мјера заштите (контрола и правилно складиштење горива и мазива, санација евентуалних цурења) очекује да укупан утицај на популације ситних сисара буде низак.

Кретање тешке механизације током изградње може узроковати директну морталитетну опасност за ситне сисаре због прегаса јединки које нису успјеле да се склоне у околна функционална станишта. Компактирање тла негативно утиче на структуру микростаништа и смањује број расположивих склоништа у будућем периоду. Пуњење акумулације водом може довести до страдања одређеног броја јединки због неспособности да се на вријеме измјесте, нарочито у случају неповољних временских услова, раних развојних фаза или ограничене покретљивости. С обзиром на способност популација ситних сисара да се опораве и искористе преостала станишта у околини, као и на примјену мјера ублажавања као што су постепено фазно пуњење акумулације и ограничавање кретања механизације, утицај се оцијењује као умјерено негативан и просторни и временски ограничен.

Ситни сисари ће се током извођења грађевинских радова повући у околна очувана природна станишта која ће остати функционално повезана, те се очекује да ће се њихова локална просторна кретања (укључујући дневне миграције, распрострањивање младих и потрагу за храном) наставити без ограничења. Све грађевинске радове потребно је строго извршавати у складу са пројектним задацима без додатних нарушавања појединих микролокација самим грађевинским радовима.

Током изградње, негативни утицаји на фауну шишмиша могући су у облику узнемиравања, деградације станишта, дјелимичног губитка ловних станишта и потенцијалних склоништа, деградације и/или уништавања постојећих склоништа те могућих акцидентних ситуација с негативним посљедицама.

Узнемиравање шишмиша током изградње најчешће је посљедица веће количине механизације, промета и кретања људи, а емисије издувних гасова и већа концентрација честица прашине у овој фази захвата најчешћи су разлог деградације станишта. Ипак, важно је узети у обзир да су наведени негативни утицаји ограничени на ужи појас планиране изградње, односно на мањи површински обухват, те да су привременог карактера.

У току извођења радова на изградњи ХЕ, укључујући чишћење вегетације у зони акумулације, приступних путева и других елемената захвата, постоји могућност дјелимичног губитка ловних станишта и потенцијалних склоништа шишмиша. Ови негативни утицаји су трајног карактера, али ограничени на непосредну зону планиране хидроелектране.

Доминантна листопадна шума у пројектном подручју представља ловна станишта за идентификоване врсте шишмиша (*Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus euryale*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus noctula*, *Miniopterus schreibersii* и *Barbastella barbastellus*).

На удаљености до 1 km од захвата нису евидентирана значајна склоништа већег броја шишмиша. Пећина у конгломератима, која се налази у кругу будућег постројења, служи само као привремено љетно склониште, а идентификована је само једна врста – *Rhinolophus hipposideros*. У току теренских истраживања, на трансектима је снимљен већи број врста карактеристичних за ову врсту станишта (мјешовите зреле листопадне шуме, планински пашњаци, воћњаци и

привредни објекти око домаћинства). Локације њихове активности - углавном се ради о подручјима за лов тј. исхрану, а само у једном случају су регистровани тзв. оглашавајући (advertajzing) сигнали малог шишмиша (*Pipistrellus pygmaeus*) којег мужјаци у ово доба године (мај мјесец) шаљу ради парења.

У приземљу девастиране викендице регистрована је колонија малог потковастог шишмиша (*Rhinolophus hipposideros*) која је била у збијеној групи што говори да се ради о женкама које се спремају за породилску фазу. Положај у групи није карактеристичан за ову врсту током осталих сезона. Сама викендица је довољно удаљена од локалитета планираних грађевинских радова на изградњи ХЕ „Бук Бијела“, а не постоји ни могућност великог узнемиравања од стране локалног становништва и саобраћајница.

Узимајући у обзир препознате могуће утицаје на шишмише у подручјима изградње предметне хидроелектране, може се закључити да неће доћи до нарушавања важних склоништа за шишмише. Уклањање вегетације за потребе формирања акумулације, приступних путева и других дијелова захвата, утицаће на смањење ловних станишта за шишмише. Међутим, узевши у обзир широку распрострањеност истих станишта у окружењу локалитета планираних грађевинских активности неће доћи до значајног смањења ловног станишта за шишмише. Сходно наведеном, утицај губитка станишта у току изградње предметне хидроелектране на шишмише је просторно ограничен и не доводи до значајног смањења станишта, те се може оцијенити као низак негативан.

Пошто шишмиши у подручју захвата користе простор искључиво као ловно станиште, а радови се не изводе ноћу када су активни, утицај дневне буке и вибрација на њихове активности оцјењује се занемарљивим.

Утицаји изградње ХЕ „Бук Бијела“ на шишмише су просторно и временски ограничени. Загађење земљишта и воде је потенцијално локално и краткорочно, иако може утицати на инсекте као храну, примјена мјера контроле своди утицај на низак негативан. Таложење прашине има просторно ограничен ефекат и мали утицај на ловна станишта, па је утицај низак негативан. Директна морталитетна опасност услед уклањања вегетације, кретања тешке механизације и пуњења акумулације током дневних радова је занемарљива. Миграторна кретања нису значајно ометена, па је оцјена утицаја занемарљива.

Утицаји у току експлоатације

Бескичмењаци

Промјене хидролошког режима услед формирања акумулације могу индиректно утицати на бескичмењаке кроз промјене у влажности тла и структури вегетације дуж приобалног појаса. Ове промјене могу ограничити доступност хранидбених и размножних ресурса, те утицати на микростанишне услове неопходне за опстанак неких врста. Међутим, с обзиром на постојање адекватних околних станишта која нису директно погођена акумулацијом, већина популација ће се одржати. Стога је утицај на бескичмењаке процјењен као умјерено негативан, локалног карактера.

Природни услови у околини акумулације остају очувани и након потапања станишта за потребе акумулације, те се не очекује значајан губитак повезаности између станишта инсеката. Околне приобалне зоне и притоке пружају континуирана и функционална станишта која омогућавају миграцију и размножавање ових врста. Акумулација може дјелимично измијенити површинску морфологију, што може створити локалне природне баријере за кретање неких врста, али ови ефекти се процјењују као ограничени и нису довољни да изазову значајну фрагментацију станишта.

Формирањем акумулације хидроелектране „Бук Бијела“ доћи ће до значајних микроклиматских и хидролошких промјена у приобалном подручју, које укључују повећање релативне влажности и потенцијално снижавање средње температуре у близини водене површине.

Имајући у виду еколошке захтјеве идентификованих врста дневних лептира, ове промјене ће диференцијално утицати на одређене еколошке групе. Мезофилне и мезотермофилне врсте (укупно 68 идентификованих врста) показују релативно широку толеранцију и очекује се да ће се одржати на постојећим стаништима изван зоне директног утицаја акумулације. Са друге стране, врсте везане за ксерофилне и ксеротермофилне услове (укупно 7 идентификованих врста), као и једна идентификована термофилна врста, могу бити потенцијално угрожене уколико дође до секундарног зарастања сунчаних и сувих станишта, што доводи до смањења површина погодних за њихов опстанак. Међутим, пошто се слична станишта налазе и у окружењу предметне локације, не очекује се губитак ових врста, већ могуће локално повлачење у непогођена подручја.

Идентификоване врсте инсеката су углавном мезофилне (воле умјерене услове влажности и температуре) или имају шири спектар толеранције и које могу задржати или чак повећати свој број због повољнијих услова, посебно у зонама непосредно уз акумулацију. Термофилне врсте (*Aiolopus strepens*, *Chorthippus dorsatus*, *Decticus verrucivorus*, *Sepiana sepium*, *Bombus campestris*, *Myrmeleon formicarius*) и ксеротермофилне врсте (*Aiolopus strepens*, *Chorthippus dorsatus*, *Decticus verrucivorus*, *Myrmeleon formicarius*) зависе од специфичних микроклиматских услова са високом температуром и нижом влажношћу, типичних за отворена, сунчана и сува станишта. Повећање влажности и снижење температуре може довести до смањења повољних станишних услова, чиме се ограничава простор за њихову активност, развој и размножавање. Иако ове промјене могу изазвати локално смањење бројности и простора за одређене термофилне и ксеротермофилне инсекте, реално је очекивати да ће оне сачувати популације јер ће се вероватно повући у оближња, релативно непогођена станишта која и даље задовољавају њихове еколошке захтјеве. Утицај на опстанак ових врста може се оцијенити као негативан, али локално ограничен и умјерено значајан.

Поред наведеног, очекује се благо повећање бројности у приобалном појасу акумулације, посебно група као што су комарци (Culicidae), језерски багремари (Chironomidae), разне врсте мушица (Diptera), као и влагољубиви бубамари и стоноге. Сходно наведеном, формирањем акумулације могу се створити услове који подстичу одређене инсекте којима одговара влага, што представља природни процес екосистемске сукцесије.

Планирана вјештачка расвјета у зони бране, пратеће инфраструктуре и приступних путева може имати негативан утицај на инсекте, посебно на ноћно активне врсте као што су мољци, неке врсте лептира и поједини водени инсекти. Ове врсте користе природне свјетлосне изворе за оријентацију, а присуство интензивне и континуиране расвјете доводи до дезоријентације, повећаног окупљања око извора свјетла, поремећаја у циркадијалним ритмовима и репродуктивном понашању. Додатно, таква агрегација повећава смртност услед исцрпљивања, предације и физичког контакта са расвјетним тијелима. Овакви ефекти могу узроковати смањење бројности осјетљивих врста и нарушавање структуре инсектних заједница, посебно у непосредној близини расвјетних тијела. На основу наведеног, утицај планиране вјештачке расвјете на инсекте може се оцијенити као умјерено негативан, локалног карактера.

Током експлоатације хидроелектране, потенцијални негативни утицаји на бескичмењаке могу настати у случају акцидената, као што су истицање уља, горива или лоше управљање отпадом. Таква загађења могу привремено утицати на деградацију тла, воде и микростаништа, посебно за водене и приобалне врсте. Међутим, уз примјену предвиђених мјера заштите и контроле, ризик од дугорочних негативних ефеката остаје низак. Утицај се оцјењује као негативан, низак и локалног карактера.

Промјене у стаништима повећавају ризик од ширења инвазивне врсте *Harmonia axyridis*, која угрожава аутохтоне врсте породице Coccinellidae путем конкурентског искључивања. Ова инвазивна врста има конкурентске предности у односу на домаће инсекте, што може довести до смањења биодиверзитета, поремећаја трофичких мрежа и нарушавања равнотеже у

екосистемима, посебно у рубним и деградираним стаништима око акумулације. Утицај потенцијалног ширења инвазивних врста услјед формирања акумулације ХЕ „Бук Бијела“ оцијењен је као умјерено негативан, дуготрајан и локално значајан. Ова процјена истиче потребу за континуираним мониторингом и примјеном превентивних мјера како би се смањио ризик од негативних ефеката на аутохтону инсектну фауну.

Водоземци

Формирање акумулације на ријеци Дрини изазива промјене у хидролошком режиму и структури приобалних станишта, што може утицати на локалне популације водоземаца. Ове врсте зависе од водених површина за размножавање и развој ларви, као и од влажних шума и травнатих површина за остатак животног циклуса. Смањење или промјена површина текућих вода и приобалних станишта може довести до привремених поремећаја у размножавању и миграцији.

Иако формирање акумулације привремено нарушава њихова станишта и животне услове (нпр. поремећај размножавања или миграције), ове врсте имају способност да се прилагоде новим условима у околини у разумном временском периоду. То је могуће због неколико фактора:

- постојање влажних станишта и притока акумулације, које ове врсте могу користити за размножавање и склониште;
- висока покретљивост водоземаца омогућава им да траже и освоје нове погодне површине;
- природна отпорност и еколошка пластичност неких врста (нпр. *Bufo bufo*, *Pelophylax ridibundus*, *Bombina variegata*), које могу живети у различитим условима.

Опстанак врста *Salamandra salamandra*, *Ichthyosaura alpestris* и *Bombina variegata* након формирања акумулације је извјестан, с обзиром да ће влажна станишта остати очувана, а постојеће притоке обезбједити одговарајуће услове за размножавање и развој.

Поред наведеног, водни режим и начин коришћења воде у планираној акумулацији директно ће зависити од дотока воде, као и од динамике производње електричне енергије у хидроелектрани. Такав режим подразумијева периодичне, понекад и нагле, осцилације нивоа воде у акумулационом језеру, нарочито у зависности од производних циклуса и хидролошких услова. Утицаји осцилација водостаја укључују: излагање јаја суше приликом наглог повлачења воде, оштећење јаја и ларви при нагомл порасту нивоа воде, нестабилност плитких микростаништа потребних за размножавање, што је нарочито релевантно за *Bombina variegata*.

Међутим, важно је нагласити да су флукуације водостаја већ присутне у овом дијелу ријеке Дрине, као посљедица дјеловања постојеће ХЕ „Пива“, те су локалне популације водоземаца у извјесној мјери већ прилагођене на такве услове.

Очување притока акумулације и влажних станишта у ужем подручју, као и претходна изложеност ових екосистема хидролошким варијацијама, доприносе извјесној отпорности локалних популација водоземаца на нове услове. Утицај формирања акумулације на водоземце, укључујући *Bombina variegata*, се карактерише као умјерено негативан, локалног карактера.

Настанком језерске топлије воде у акваторијуму акумулације могуће је повећање бројности одређених врста водоземаца које више воле топлије и стојеће воде, као што је велика зелена жаба (*Pelophylax kl. esculentus*).

Формирање акумулације на ријеци Дрини неће утицати на фрагментацију станишта водоземаца, јер је сама ријека већ природна водена баријера. Иако ће се смањити обални појас услјед потапања, постојеће влажне зоне и притоке које остају непромијењене пружају довољне миграционе коридоре и станишта за размножавање и склониште водоземаца.

Формирање акумулације на ријеци Дрини може узроковати локалне микроклиматске промјене у приобалном појасу, укључујући повећање влажности и благе промјене температуре. Такви услови могу повољно утицати на водоземце (*Salamandra salamandra* и *Ichthyosaura alpestris*), јер

смањују ризик од дехидрације и побољшавају услове за размножавање, посебно у осјетљивим фазама ларви и младих јединки. Међутим, ефекат је ограничен на непосредну зону уз акумулацију, те се процјењује као низак, представљајући локалну благотворну корист за популације ових врста.

У току експлоатације хидроелектране могући су негативни утицаји на водоземце услед загађења животне средине, првенствено изазваног неадекватним одлагањем отпада, испуштањем отпадних вода и хемијских супстанци у околне водене токове и приобална станишта. Загађење воде и тла може довести до деградације станишта, што утиче на квалитет воде потребне за размножавање и развој ларви водоземаца. Токсични материјали могу изазвати директна морфолошка и физиолошка оштећења на водоземцима, као и смањење доступности хране. Водоземци су посебно осјетљиви на промјене у квалитету воде због пермеабилне коже и сложеног животног циклуса који обухвата водене и копнене фазе. Загађење може довести до смањења популација осјетљивих врста, као и нарушавања екосистемских процеса у приобалним зонама. С обзиром на потенцијалну озбиљност утицаја, овај фактор се оцјењује као умјерено негативан, са локалним обимом. Потребне су превентивне и континуиране мјере контроле загађења како би се минимизирао утицај на водоземце и очувало квалитетно станиште.

Формирањем акумулације није вјероватно да ће доћи до ширења инвазивних врста водоземаца.

Гмизавци

Формирање акумулације на ријеци Дрини довешће до трајног губитка дијела копнених и приобалних станишта у зони потапања, што представља негативан, али просторно ограничен утицај на гмизавце. На терену су идентификоване врсте: *Natrix natrix*, *Natrix tessellata*, *Zamenis longissimus*, *Coronella austriaca*, *Vipera ammodytes*, *Anguis fragilis*, *Lacerta viridis* и *Podarcis muralis*. Све наведене врсте показују широке еколошке валенце и добру адаптивност на различите типове станишта, што им омогућава да преживе и прилагоде се новонасталим условима након реализације пројекта.

Полуакватичне врсте змија, попут *Natrix natrix* и *Natrix tessellata*, могу дијелом користити новоформирану обалу акумулације као алтернативно станиште. Терестричке врсте, укључујући *Zamenis longissimus*, *Coronella austriaca*, као и гуштере (*Anguis fragilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*), присутне су у мозаичним шумско-ливадским и жбунастим стаништима широм подручја, која остају сачувана у ширем окружењу захвата. *Vipera ammodytes*, као врста везана за сувља и каменита станишта, такође неће бити угрожена с обзиром на геоморфолошке карактеристике ширег подручја. Утицај се оцјењује као низак негативан, локалног карактера, с обзиром на присуство погодних станишта у околини и добру адаптивност наведених врста.

Стварањем акумулације могућа је појава барске корњаче која је аутохтона врста за Републику Српску, али чије присуство није утврђено на анализираном подручју. Према томе, доћи ће до промјене у квантитативним односима међу врстама локалне херпетофауне. Овој промјени бројчаног односа гмизаваца доприносиће и повећање бројности водоземаца као што је зелена жаба која је често примарни и чести извор хране.

Поред наведеног, стварањем акумулације очекују се извјесне промјене у квантитативним и квалитативним односима унутар локалне херпетофауне, посебно у саставу и бројности популација гмизаваца и водоземаца. Иако присуство *Emys orbicularis* (барска корњача) није утврђено у оквиру досадашњих истраживања на анализираном подручју, стварање стајаћих водених површина са приобалном вегетацијом може омогућити колонизацију ове аутохтоне врсте, која је природно распрострањена у нижим и средњим предјелима Републике Српске. Појава ове врсте представља природну еколошку адаптацију на новонастале услове и указује на потенцијалну еволуцију локалног биоразноврсног састава. Такође, формирање акумулације погодује повећању бројности хидрофилних водоземаца, нарочито *Pelophylax ridibundus* (велика зелена жаба), која је често примарни и доступан извор хране за многе гмизавце, укључујући

змије рода *Natrix*. Повећана доступност плијена може индиректно утицати на демографију одређених врста гмизаваца, доприносећи већој бројности и локалној стабилизацији популација.

На основу морфолошких, биолошких и просторних параметара, не очекује се негативан утицај у виду фрагментације станишта гмизаваца. Умјесто тога, врсте ће наставити коришћење повезаних станишта без значајнијих баријера или поремећаја.

Локалне микроклиматске промјене након формирања акумулације у ужем приобалном појасу, могу утицати на физиологију и просторну дистрибуцију појединих врста гмизаваца, али се не очекују значајни негативни ефекти. Повећана влажност у приобалном појасу може бити повољна за неке врсте, као што су *Anguis fragilis* и *Natrix natrix*, које преферирају влажнија станишта и бораве у близини воде. Смањење дневних температурних осцилација може ограничити термичке зоне гдје се гмизавци грију (баштене површине, експониране стијене), што би могло смањити активност неких врста као што су *Lacerta viridis* и *Podarcis muralis*. Ипак, с обзиром на просторну разноврсност терена, ове врсте ће имати довољно алтернативних микростаништа. Промјене у вегетационом покривачу, као резултат новог режима воде и влажности, могу модификовати мјеста за заклон, гнијежђење и лов, али све идентификоване врсте показују високу еколошку пластичност и могућност прилагођавања.

Током фазе експлоатације, потенцијални извори загађења као што су неправилно одлагање чврстог отпада, испуштање непречишћених отпадних вода и акцидентне ситуације (нпр. просипање уља и мазива) могу негативно утицати на копнена станишта гмизаваца. Ове врсте, као што су *Natrix natrix*, *Zamenis longissimus*, *Lacerta viridis* и др., осјетљиве су на хемијску контаминацију тла и воде, која може смањити доступност хране, узроковати биолошки стрес или довести до угинућа младих јединки. Најугроженије су врсте у приобалним и рубним стаништима, која представљају контактне зоне са потенцијалним изворима загађења. Ипак, уз предвиђање и спровођење одговарајућих мјера управљања отпадом и контроле акцидентних ситуација, овај утицај се сматра локалним, умјереним.

Појава инвазивних врста гмизаваца након формирања акумулације се искључује.

Птице

Формирањем акумулације доћи ће до заузимања станишта које птице користе за гнијежђење или као ловна станишта. Будући да све забиљежене врсте имају алтернативна станишта у ближем окружењу, битно је да се радови (крчење вегетације) и пуњење акумулације изводе изван сезоне гнијежђења (која траје 15. март – 15. јули), како би птице на вријеме нашле алтернативну територију за гнијежђење. Наведени утицај је прихватљив будући се ради о станишним типовима који су широко распрострањени, те су птицама на располагању и на ужем и на ширем посматраном подручју предметног захвата. Уз примјену прописане мјере о крчењу вегетације изван сезоне гнијежђења птица, овај утицај неће бити значајан. Сходно наведеном, утицај формирања акумулације на орнитолошке врсте које нису везане за водене екосистеме оцјењује се као низак.

Теренским истраживањима идентификоване су три врсте које су везане за водене екосистеме, а то су: *Alcedo atthis* (обични водомар), *Cinclus cinclus* (воденкос) и *Motacilla cinerea* (горска плиска).

Alcedo atthis (обични водомар) је индикатор квалитета водених екосистема. Храни се ситном рибом и другим воденим организмима, а за гнијежђење користи обале са меканим супстратом у којима копа тунеле. Потпуно везан за водене површине – све животне активности (исхрана, гнијежђење, територијално понашање) одвијају се уз воду. Може опстати ако акумулација има довољно рибе, и уз очуване природне обале. Ризик представљају замућивање воде и губитак погодних мјеста за гнијежђење. С обзиром на способности врсте да се прилагоди мирнијим водама, да ће природне обале у зони акумулације бити очуване, што омогућава *Alcedo atthis* да

настави са гнијежђењем и ловом, утицај је класификован као низак негативан и локалног карактера.

Cinclus cinclus (воденкос) својим начином живота уско везана за обале хладних бистрих планинских ријека и потока са каменитим коритима. Храну проналази у води и приобалном појасу. Вјешто зарања и кратко рони машући кратким снажним крилима. У води се придржава ногама за камење против струје. Храни се воденим инсектима, рачићима, мекушцима и ситном рибом. Веома је територијална врста. Гнијезди се углавном око самих брзака у пукотини стијене или је гнијездо скривено иза преливног водопада. Еколошке валенце воденкоса су у погледу гњежђења и исхране поприлично уске и везане управо за поменуте воде. Изградњом хидроелектране и акумулационог језера Бук Бијела доћи ће до промјене садашњег воденог екосистема брзотекуће планинске ријеке у мирнију језерску што повлачи за собом губитак станишта воденкоса у дужини планиране акумулације. С обзиром да услови за живот воденкоса остају оптимални и непромјењени у непосредној близини, прије свега на ријеци Тари и Сутјесци, неће доћи до нестанка ове врсте већ само смањење бројности и ишчезавање на дијелу ријеке Дрине који ће бити захваћена стварањем хидроакумулационог језера. Стварањем предметне хидроакумулације свакако неће бити угрожена ни једна појединачна адултна јединка која ће свој нови животни простор потражити на сличним одговарајућим стаништима у непосредној околини. Спречавање страдавања јувенилних јединки ће бити остварено тако што ће се пуњење акумулације водом остваривати мимо периода гњежђења и одгоја младунаца (март,април,мај). Сходно наведеном може се закључити да ће воденкос задржати популацију у непосредној околини акумулације, али дио бројности ће бити изгубљен на дијелу ријеке захваћеном акумулацијом, због чега се утицај класификује као умјерено негативан.

Још једна врста чије је присуство утврђено на анализираном подручју, а која је исхраном доста везана за планинске потоке и ријеке јесте *Motacilla cinerea* (горска плиска). Ова врста се храни инсектима углавном око водених површина тј. планинских ријека и потока, али њена еколошка валенца у погледу исхране није ни близу искључива као што је то случај са воденкосом, а њено присуство је забиљежено око вјештачких акумулација тако да утицају на поменуту врсту оцјењује као низак негативан утицај.

Фрагментација станишта као посљедица формирања акумулације доводи до значајних промјена у просторном распореду станишта, губитка континуитета између појединих животних подручја, за врсте које су територијалне и везане за уске еколошке нише као што је *Cinclus cinclus*. С обзиром да је губитак станишта на простору планиране акумулације и да ова врста опстаје на присутним планинским ријекама у непосредној близини, утицај на ову врсту се оцјењује као умјерено негативан. Остале орнитолошке врсте идентификоване на терену, адаптираће се на новонастале услове, те је утицај на ове врсте занемарљив.

Промијене микроклиматских услова у приобалном појасу након формирања акумулације ће различито утицати на орнитофауну. Врсте строго везане за брзе и хладне токове, попут *Cinclus cinclus*, трпе негативан ефекат услед губитка специфичних станишта и промијене микроклиматских услова. Наиме ова врста је навикнута на хладну, оксигенисану воду. Када ријека постане стајаћа, губе карактеристичне услове (прскање воде, хладни брзаци). С друге стране, остале врсте широк еколошких захтјева, могу се прилагодити новонасталим условима и дијелом искористити нова приобална станишта која ће се развити око акумулације. Утицај микроклиматских промијена након формирања акумулације на *Cinclus cinclus* оцјењује се као умјерено негативан, а на остале орнитолошке врсте утицај је занемарљив.

У току рада хидроелектране могу настати облици загађења воде, као што су повећано таложење суспензија и испуштање мазива и уља из опреме, што смањује квалитет станишта за водене бескичмењаке и ситну рибу. Ово посредно утиче на врсте строго везане за водене екосистеме, попут *Alcedo atthis*, којој смањена доступност хране може смањити бројност, па је утицај на ову врсту умјерено негативан. Насупрот томе, *Cinclus cinclus* ће се повући у сусједне притоке, па је

његов утицај у зони акумулације занемарљив. Остале шумске, рубне и опортунистичке врсте птица нису осјетљиве на ове промјене, па је утицај за њих занемарљив.

Током рада хидроелектране и у зони акумулације могу се појавити извори свјетлосног загађења, као што су освијетљене бране, објекти пратеће инфраструктуре. Свјетлосно загађење може утицати на птице на више начина:

- ноћне врсте – *Bubo bubo*, *Caprimulgus europaeus*, *Aegolius funereus* могу бити дезоријентисане и поремећене у навигацији и потрази за храном;
- миграторне врсте *Phoenicurus phoenicurus*, *Phoenicurus ochruros*, *Erithacus rubecula*, *Motacilla cinerea*, *Carduelis carduelis*, *Emberiza citronella*, *Turdus philomelos*, *Turdus merula* – свјетла могу привући птице током ноћних миграција, повећавајући ризик судара са објектима и исцрпљеност;
- дневне и рубне врсте – ефекти су слабији, али повећано освјетљење може нарушити природни биоритам и понашање у избору станишта.

Укупно, свјетлосно загађење утиче прије свега на ноћне и миграторне врсте, док шумске, рубне и опортунистичке дневне врсте осјећају само занемарљив утицај.

Формирање акумулације ствара стајаће водене површине и приобалне зоне које могу бити погодне за ширење водених врста птица које иначе нису заступљене на току брзих планинских ријека. Очекивана појава укључује врсте као што су:

- чапље и рибарске птице: мала бијела чапља (*Egretta garzetta*), гак (*Nycticorax nycticorax*), обична чигра (*Sterna hirundo*);
- патке и ронци: чегртуша (*Anas strepera*), ћубаста патка (*Aythya fuligula*), крџа (*Anas crecca*), звиждара (*Anas penelope*), риђоглава патка (*Aythya ferina*), пловка кашикара (*Anas clypeata*), шиљкан (*Anas acuta*), велики ронац (*Mergus merganser*);
- мале водене птице: мали гњурац (*Tachybaptus ruficollis*), ћубасти гњурац (*Podiceps cristatus*);
- барске и обалне птице: полојка (*Tringa hypoleucos*), жалар слепић (*Charadrius dubius*), барска шљука (*Gallinago gallinago*), барска кокица (*Gallinula chloropus*), лиска (*Fulica atra*).

Ове врсте могу привремено или стално заузети приобалне зоне акумулације, користећи новостворене микростаништа за храњење, гнијежђење и одмор током миграција. Пошто су све наведене врсте природне за регион и нису инвазивне, њихов долазак се не сматра негативним по локалне екосистеме, већ представља повећање биолошке разноврсности и функционалних водених станишта.

Сисари

Формирање акумулације и хидролошке промјене које ће настати формирањем акумулације неће значајно утицати на крупне сисаре. Медвјед (*Ursus arctos*) и вуц (*Canis lupus*) нису строго зависни од водених екосистема, па је њихов утицај занемарљив, док дивокоза (*Rupicapra rupicapra*), која користи планинске и стјеновите терене, такође неће бити погођена. Српа (*Capreolus capreolus*) може бити благо погођена губитком малог дијела станишта, док дивља свиња (*Sus scrofa*), као опортунистичка врста, може искористити нова влажна станишта и површине, па је ефекат за њу занемарљив. Укупно, хидролошке промјене условљене формирањем акумулације имају занемарљив ефекат на крупне сисаре.

Видра (*Lutra lutra*), као врста средње крупног сисара, по биологији и екологији ове врсте је везана за екосистем ријеке Дрине и ужи приобални појас. Након завршетка радова, пуњења будуће акумулације у почетка рада енергетског система доћи ће до промјене првобитног екосистема (екосистем планинске ријеке већег пада у планинску акумулацију). Ова врста ће услове за опстанак налазити и у новонасталом језеру и у оним дијеловима матичне ријеке која ће остати непромијењеног тока (дијелови живог тока ријеке Дрине низводно од акумулације). Приликом рада хидроенергетских постројења долази до варирања водостаја на оним

дијеловима који остају непромијењеног тока. Досадашњи случајеви на подручјима на којима је дошло до настанка акумулација у горњим токовима наших ријека су показали да ово није ограничавајући фактор који је довео до изразито негативног утицаја и опасности од нестанка популације. Ријека Дрина у свом садашњем облику нема разуђене обале типа ријечних увала, залива, меандара. У приобалном појасу нису присутне биљне врсте карактеристичне за обалски појас стајаћих и споротекућих вода. У садашњем облику екосистем ријеке Дрине није карактеристичан по ријечним адама и острвима. Сви ови абиотички фактори позитивно утичу на популацију видре одређеног екосистема.

У условима настанка акумулације обалски појас ће се донекле измијенити идући у правцу појаве вегетације карактеристичне за стајаће воде на оним дијеловима језера који не буде под великим нагибом (дијелови језера на којима профил дна буде пратио обалски плато релативно заравњених површина). У првом реду на тим мјестима ће доћи до појаве биљних врста из рода *Carex*. У сврху заштите популације видре која се буде прилагодила животу у новонасталој акумулацији потребно је чувати ове биљне заједнице, јер ће у свом изворном облику доприносити појави микролокација које ће позитивно утицати на популацију видре језерског екосистема.

Иако постоје несумњиве потврде о присутности видре у самом градском дијелу Фоче, што је доказ прилагодљивости ове врсте на непосредну близину људи и присутност постојања донекле измјењених услова станишта насталих активности човјека, али без директног негативног утицаја (лов, прогањање), у сврху заштита обалске зоне будућег акумулационог језера, а самим тим и заштите видре, потребно је спријечити настанак трајних грађевина у највећој могућој мјери.

Видра ријетко прави јазбину, најчешће користи скровите, слабо доступне дијелове обала, шупљине испод коријења дрвећа, пукотине у стијенама или испод пањева, који могу ће бити поплавлени формирањем акумулације. Те природне шупљине видра користи као јазбину, те за формирање легла. Улаз је често директно из воде, ради скривања од предатора и људи. Таква микростаништа се називају “holt” и губитак тих структура директно угрожава размножавање видре и представља један од израженијих утицаја пројекта када су у питању сисари. Стабилан водостај, мир и вегетацијска заклоњеност су кључни услови за опстанак видре.

На основу наведених података, формирање акумулације се процјењује као умјерено негативан утицај на популацију видре.

Утицаји формирања акумулације на популацију ситних сисара су сљедећи:

- Потапање дијела приобалних станишта је ограничено на зоне непосредно уз језеро, а већина шумских и рубних станишта остаје доступна.
- Контрола водостаја током рада хидроцентрале смањује екстремне флукуације, што смањује ризик од губитка станишта у периоду експлоатације.
- Губитак рупа и скровишта непосредно уз обалу може утицати на поједине микрохабитате за *Glis glis*, али већина врста користи ширу шумску и рубну мрежу станишта.

С обзиром на високу адаптивност идентификованих ситних сисара и очување шумских и рубних станишта, утицај фазе експлоатације акумулације на ове врсте је занемарљив.

Укупно, хидролошке промјене узроковане акумулацијом имају низак негативан утицај на идентификоване врсте шишмиша. Наиме, *Rhinolophus hipposideros* и *Rhinolophus euryale* су врсте које користе шупљине и старе објекте за склониште, па директно потапање дијела приобалних станишта може благо ограничити број погодних склоништа. *Pipistrellus pygmaeus* и *Pipistrellus pipistrellus* су прилагодљиве врсте које активно лове над воденим површинама и у приобалним зонама; промјена водног режима може донијети благо побољшање услова за лов, јер стајаће воде могу повећати бројност инсеката. *Nyctalus noctula*, *Miniopterus schreibersii* и *Barbastella barbastellus* користе шуме и пукотине за дневно склониште, а лове у шумским и отвореним

предјелима; за њих акумулација има низак ефекат на станишта, али може благо утицати на кретање дуж линијских водених коридора.

Истраживања малих акумулација насталих преграђивањем водотока ради малих ХЕ на планини Тајан показују значајну бројност и врста и броја шишмиша који се хране инсектима изнад воде и вегетације око језера. Слично је и са просјецима шума јер се шишмиши хране дуж линијских елемената у пејсажу. Свакако да ће неке врсте користити бетонске конструкције бране (*Nyctalus noctula*) па приликом евентуалних сервисних радова треба извршити детаљне прегледе пукотина или рупа.

Формирање акумулације потенцијално утиче на просторну структуру станишта крупних сисара, при чему степен фрагментације зависи од величине потопљеног подручја, доступности непрекинутих шумских и рубних станишта, као и мобилности и адаптивности појединих врста. Крупни сисари користе велике територије и различите типове станишта, укључујући шуме, планинске предјеле и долињске коридоре. Потапање дијела станишта у дужини планиране акумулације утиче само на локалну доступност станишта, док су остала станишта непромијењена. Сходно томе, утицај формирања акумулације ХЕ Бук Бијела на фрагментацију станишта крупних сисара оцењује се као занемарљив.

Приликом експлоатације новонасталог постројења и након настанка акумулационог језера, досадашњи миграторни путеви крупних сисара биће кориштени и у новонасталом екосистему. Потребно је да приобалне зоне новонасталог језера остану приступачне, без трајних физичких препрека, осим непосредне зоне преградног профила гдје ће бити смјештени главни хидротехнички објекти. Очекује се да ће крупни сисари избјежавати ову зону, али да ће миграције кроз остале дијелове акумулације и даље бити могуће. Повећање ширине водене масе на мјесту акумулације неће представљати значајну баријеру за кретање крупних сисара нити ће довести до генетичке изолације популација. Примјери сличних акумулација са идентичним нагибом обала и површином водене масе (нпр. Перућац, језеро Бочац) показују да крупни сисари редовно прелазе акумулационо језеро и користе новонастала станишта, без примјетног ограничења миграција. Сходно наведеном може се констатовати да формирање акумулације неће имати значајан негативан утицај на састав или миграциона кретања крупних сисара овог подручја.

Видра (*Lutra lutra*) је строго повезана са приобалним зонама и користи микростаништа уз ријечне токове за склониште и размножавање. Формирање акумулације ће довести до локалног потапања дијела приобалних станишта, али већина водених и приобалних зона у околини остаје непромијењена, омогућавајући видри коришћење алтернативних микростаништа и миграционих коридора. Стога се процјењује да ће експлоатација ХЕ имати локално ограничен и умјерено негативан ефекат на фрагментацију станишта видре, без да угрози дугорочног опстанка локалне популације.

Већина врста ситних сисара користи шири шумски појас, рубна станишта и подземне рупе, који остају доступни ван потопљеног подручја. Потапање дијела приобалних зона мало утиче на повезаност станишта. Утицај формирања акумулације на фрагментацију станишта ситних сисара је занемарљива.

Шишмишима су важни шумски и приобални коридори за кретање и лов, као и шупљине и пукотине за склониште. Потапање дијела приобалних станишта за потребе формирања акумулације може само локално нарушити линијске коридоре, али већина станишта остаје непромијењена. Утицај формирања акумулације на фрагментацију станишта шишмиша је занемарљив.

Микроклиматске промјене у приобалној зони акумулације у већини случајева немају значајан негативан утицај на сисаре. Крупни сисари користе велике територије и већину времена се крећу кроз шуме и планинске предјеле. Локалне микроклиматске промјене у приобалним зонама имају занемарљив утицај, јер се ове врсте не ослањају на специфичне влажне услове уз саму

воду. Видра зависи од водених екосистема и приобалних зона за склониште и лов. Повећана влажност и стабилније услове температуре могу благо позитивно утицати на активности, доступност хране и услове за микростаништа. Утицај микроклиматских промјена на видру оцјењује се као занемарљив утицај. Када су у питању ситни сисари, микроклиматске промјене могу благо промијенити влажност и температуру у приобалном појасу, што утиче на доступност инсекта, сјеменки и скровишта. Ситни сисари користе шумски појас и рубне зоне ван потопљеног подручја, па је ефекат занемарљив. Микроклиматске промјене у приобалном појасу могу благо утицати на активност лова шишмиша (инсекти су обично бројнији у влажнијим зонама). Шишмишима су важни стабилни услови за дневна склоништа и зимовишта, повећана влажност и благо смањење температурних флукуација могу имати благопозитиван ефекат. Утицај микроклиматских промјена на фауну шишмиша се оцјењује као занемарљив.

Локалног повећања вјештачке расвјете у приобалном појасу условљава појаву свјетлосног загађења. Утицај се разликује у зависности од величине и еколошких навика сисара. Крупни сисари углавном су ноћне врсте или активности врше у сумрак и могу благо реаговати на ново свјетло уз обале и приступне путеве. Међутим, због широких територија и способности да се крећу у даљим шумским подручјима, утицај је занемарљив. Видра је ноћна врста и везана за приобалне зоне; излагање вјештачком свјетлу може нарушити понашање током лова и кретања. Утицај је локално присутан, али већина станишта остаје у мраку, тако да је ефекат низак негативан. Многе врсте ситних сисара су ноћне и активне у сумрак; свјетлосно загађење може благо промијенити понашање у кретању и исхрани. Због присуства непрекинутих шумских подручја и заклоњених станишта, ефекат је занемарљив негативан. Шишмиши се ослањају на ехолокацију, али прекомијерно свјетло уз приобалне зоне може утицати на кретање и концентрацију лова над воденим површинама. Вјештачко освијетљење може их одвратити од одређених дијелова станишта, али због обиља непромијењених зона ефекат је низак негативан.

Евентуална загађења воде и тла током експлоатације хидроелектране имају локално ограничен ефекат. Видра може привремено смањити активност услед потенцијално смањене доступности хране. Утицај на видру је низак, негативан, док је за остале крупне и ситне сисаре и шишмише занемарљив.

Појава и настањивање инвазивне врсте глодара (*Ondatra zibethicus*, бизамски пацов) на подручју акумулације није извјесна, јер је ова врста прилагођена стајаћим воденим екосистемима на нижим надморским висинама (баре, ритови, канали, рибњаци), док акумулација представља планински језерски екосистем. Ипак, могућност његовог локалног присуства се не може у потпуности искључити због прилагођавања ове врсте стајаћим водама на подручју Европе и Балкана. Генерално, формирање акумулације нема значајан потенцијал за ширење инвазивних врста сисара, а природне аутохтоне популације ће остати доминантне. Стога се утицај оцјењује као занемарљив.

Процјена значаја могућих утицаја на фауну

У току изградње предметне хидроелектране, фауна може бити изложена различитим негативним утицајима, укључујући губитак станишта за храњење, лов и размножавање, поремећај активности због повећаног нивоа буке и вибрација, као и потенцијалну изложеност загађењу земљишта и воде, прашини и ризику од страдања или повреда услед кретања тешке механизације и уклањања вегетације. Најосјетљивији рецептори су бескичмењаци и водоземци, док за птице, крупне, средње крупне сисаре (видра), ситне сисаре и шишмише утицај варира од занемарљивог до умјерено негативног, зависно од осјетљивости врста и просторно ограничене зоне утицаја. Миграторна кретања већине врста нису значајно угрожена. Сходно наведеном, значај утицаја на фауну у фази изградње оцјењује се као низак до умјерено негативан за већину група, а занемарљив за неке опортунистичке и мање осјетљиве врсте.

У току експлоатације предметне хидроелектране, формирање акумулације узрокује промјене хидролошког режима, дјелимичну фрагментацију станишта и локалне микроклиматске промјене,

као и могућност свјетлосног и хемијског (акцидентног) загађења. Највише су погођени водоземци, бескичмењаци и средње крупни сисари (видра), док гмизавци, птице и ситни сисари углавном задржавају доступност станишта и ресурса. Формирање акумулације може ограничено утицати на ловна станишта и коридоре кретања, али већина микростаништа остаје доступна, омогућавајући адаптацију и одржавање локалних популација. Сходно наведеном, утицај експлоатације хидроелектране на фауну се оцјењује као низак до умјерено негативан за најосјетљивије групе, док је за већину других врста занемарљив.

У табели 2.4.1.6.2.1 дат је сажетак утицаја предметног пројекта на фауну у фази изградње и експлоатације.

Табела 2.4.1.6.2.1. Сажетак утицаја на фауну

Потенцијал ни утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Губитак станишта за храњење/л ов и размножава ње фауне	Бескичмењаци	Негативан	Средња	Средња, трајно	Умјерен
	Водоземци, гмизавци, крупни, средње крупни (видра) и ситни сисари, шишмиши	Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
	Птице	<i>Cinclus cinclus</i> осјетљиве шумске врсте	Негативан	Висока	Умјерен
		врсте отворених, рубних и мозаичних станишта	Негативан	Средња	Низак
		Урбане, рубне и опортунисти чке врсте	Негативан	Ниска	Занемарљив
Поремећај активности (бука вибрације)	Бескичмењаци, гмизавци, водоземци, птице, крупни сисари, средње крупни сисари (видра), ситни сисари	Негативан	Средња	Средња, краткотрајно	Умјерен
	Шишмиши	Негативан	Средња	Веома мала, краткотрајно	Занемарљив
Утицај загађења земљишта и воде	Бескичмењаци, водоземци, гмизавци, птице, крупни сисари, ситни сисари, шишмиши	Негативан	Средња	Ниска, краткотрајно	Низак
	Средње крупни сисари (видра)	Негативан	Висока	Ниска, краткотрајно	Умјерен
Утицај прашине	Све групе	Негативан	Средња	Ниска, краткотрајно	Низак
Потенцијал на страдања	Бескичмењаци, птице, крупни и средњи сисари, шишмиши	Негативан	Ниска	Ниска, краткотрајно	Занемарљив

Потенцијал ни утицај	Рецептор		Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
/повреде	Гмизавци, водоземци, ситни сисари		Негативан	Средња	Средња, краткотрајно	Умјерен
Локална кретања и дисперзија	Бескичмењаци, гмизавци, водоземци, птице,ситни сисари, шишмиши		Негативан	Ниска	Ниска, краткотрајнп	Занемарљив
	Крупни сисари		Негативан	Ниска	Ниска, краткотрајно	Низак
	Средње крупни сисари (видра)		Негативан	Средња	Ниска, краткотрајно	Умјерен
Фаза експлоатације						
Хидролошк е промјене- формирање акумулациј е	Бескичемењаци, водоземци		Негативан	Средња	Средња, трајно	Умјерен
	Гмизавци, шишмиши		Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
	Птице (воден кос)	Cinclus cinclus	Негативан	Висока	Ниска, трајно	Умјерен
		Остале орнитолошк е врсте	Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
	Средње крупни сисари (видра)		Негативан	Висока	Ниска, трајно	Умјерен
	Крупни сисари, ситни сисари		Негативан	Ниска	Ниска, трајно	Занемарљив
Фрагментац ија станишта	Крупни сисари, ситни сисари, шишмиши		Негативан	Средња	Веома мала, трајно	Занемарљив
	Средње крупни сисари - видра		Негативан	Висока	Ниска, трајно	Умјерен
	Бескичмењаци, гмизавци, водоземци, птице			Ниска	Без промјена	Ниједан
	Птице	Cinclus cinclus	Негативан	Висока	Ниска, трајно	Умјерен
		Остале орнитолошк е врсте	Негативан	Ниска	Ниска	Занемарљив
Микроклим атске промјене	Бескичмењаци		Негативан	Средња	Средња, трајно	Умјерен
	Гмизавци, крупни сисари, средње крупни сисари (видра), шишмиши		Негативан	Ниска	Ниска, трајно	Занемарљив
	Водоземци		Позитиван	Средња	Ниска, трајно	Низак
	Птице	Cinclus cinclus	Негативан	Висока	Ниска, трајно	Умјерен
		Остале орнитолошк е врсте	Негативан	Ниска	Ниска, трајно	Занемарљив
Утицај свјетла	Бескичмењаци шишмиши		Негативан	Средњи	Средња, трајно	Умјерен
	Гмизавци, водоземци, птице			Ниска	Без промјена	Ниједан

Потенцијал ни утицај	Рецептор		Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
	Птице	Ноћне и миграторне врсте	Негативан	Висока	Ниска, трајно	Умјерен
		Остале орнитолошк е врсте	Негативан	Ниска	Ниска, трајно	Занемарљив
	Крупни сисари, ситни сисари		Негативан	Ниска	Ниска, трајно	Занемарљив
	Средњи крупни сисари (видра), шишмиши		Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
Хемијско загађење	Бескичмењаци, средње крупни сисари (видра)		Негативан	Средња	Ниска, привремено	Низак
	Водоземци, гмизавци		Негативан	Средња	Средњи, привре мне	Умјерен
	Птице	Alcedo atthis	Негативан	Висока	Ниска, привремено	Умјерен
		Остале орнитолошк е врсте	Негативан	Ниска	Ниска, привремено	Занемарљив
	Крупни и ситни сисари		Негативан	Ниска	Ниска, привремено	Занемарљив
Ширење инвазивних врста	Бескичмењаци		Негативан	Средња	Средња, трајно	Умјерен
	Гмизавци, водоземци, птице, крупни, сисари			Ниска	Без промјена	Ниједан

2.4.1.7 Утицаји на акватичну фауну, акватичну флору и акватична станишта

Утицаји у току изградње

Акватична флора и акватична станишта

У току изградње предметне хидроелектране могу се дефинисати слjedeће зоне утицаја на постојећу акватичну флору и станишта: зона директног утицаја ужег пројектног подручја односно подручје извођења радова на изградњи предметних хидроенергетских грађевина затим, радни појас и појас одржавања. Поред објеката који су у саставу предметне хидроелектране, изградња приступних путева такође утиче на ријечни ток и његову флору и станишта услјед повећања мућења водотока приликом падавина.

Зона ширег али ипак могућег утицаја одговара ширем пројектном подручју односно низводним дјеловним екосистема ријеке Дрине. Ова зона обухвата подручје умјереног, слабог и незнатног утицаја, а утицај пројекта унутар наведене зоне је могућ и не мора се појавити унутар цијеле зоне, нити је његов карактер, односно интензитет, трајање, учесталост унутар цијеле зоне једнак.

Изградња предметних објеката хидроенергетског постројења ће утицати на потпуни и трајни губитак станишта на тој позицији, али ако се узме у обзир читава регија овај утицај јесте драстичан и неповратан али није од неког значаја и може се означити као занемарљив, јер су околне екосистеме у потпуности очуване, а ова деструкција је тачкаст промјена (када се упореди површина уништених ријечних станишта и ријечне флоре са површином свих узводних и низводних која остају).

Током изградње предметне хидроелектране може доћи до привременог нарушавања квалитета обалних и акватичких станишта у зони грађевинских радова, нпр. услјед подизања повећане

количине прашине, радова на обали или замућења воде у ријеци. Ови утицаји су углавном ограничени на вријеме изградње и зону грађевинских радова (тј. зони директног утицаја) и они су привремено негативни утицаји.

Изградњом акумулације долази највећим дијелом до трајног губитка шумских станишта. Прије стварања вјештачке акумулације биће механички уклоњен читав појас дендрофлоре са обје стране ријеке Дрине до максималног нивоа воде будуће акумулације, а ови екосистеми ће бити замијењени са језерским екосистемом.

Акватична фауна

Током изградње утицај на акватичну фауну првенствено ће се огледати промјенама у станишту, односно привременим и трајним губитком станишта приликом формирања радног појаса, те радовима у кориту ријеке. Бука и вибрације које ће се јавити за вријеме извођења радова дјеловаће узнемирујуће на водене животиње и представљају краткотрајни али интензиван негативан утицај.

Утицаји су ограничени на период извођења радова и просторно ограничени на радни појас и његово ближе окружење. У смислу обалних станишта највеће промјене, и то оне трајно негативне, ће се догодити на обалном подручју на простору будућих хидроенергетских и пратећих објеката.

С обзиром на карактеристике пројекта, утицаји изградње хидроелектране ће се понајприје одразити на рибље врсте и остале акватичке организме. Доћи ће до привремених и периодичних промјена физичких карактеристика воде због замућења насталог услјед радова у кориту ријеке и на околном терену (сапирање приликом падавина), а тиме и до промјена у квалитету воде, те повремених и/или привремених губитака и деградације водених станишта. Станишта на самом профилу бране и околним пратећим елементима овог објекта ће бити трајно изгубљена. Уклањање обалне вегетације, копање и радови у кориту ријеке те повећано кретање тешке механизације додатно ће повећати овај негативан утицај. Имајући у виду карактеристике подручја, може се претпоставити да ће врсте на које ће утицаји постојати присутне и у другим дијеловима ширег подручја пројекта, те да неће утицати на величине популација аутохтоних врста.

Током фазе изградње за очекивати је појачан негативан утицај низводно од мјеста извођења радова услјед више мање периодичног или чак сталног (у смислу свакодневног) замућења ријеке Дрине. Ово замућење ће имати негативан утицај по фауну ријечног дна, јер ће стално долазити до таложења суспендованих материја на дијелу тока низводно од мјеста извођења радова, што ће за посљедицу имати смањење бројности, али и диверзитета макроинвертебрата на ријечном дну. Како је за овај тип ријека заједница макроинвертебрата дна основа хранидбеног ланца, то ће надаље негативно утицати на комплетан ријечни екосистем у овом дијелу тока. Поред смањења доступне количине хране, рибља фауна ће додатно бити погођена овим више-мање сталним замућењима. Најнегативније посљедице се очекују у току касно прољетњих и љетњих мјесеци када су у ријеци присутне рибље ларве и млађ. Суспендоване честице ће се лијепити за шкрге рибљих ларви и млађи што ће узроковаће повећану смртност што ће водити паду бројности рибљих популација у низводним дјеловима ријеке Дрине. Такође ово замућење може изазвати таложење финијих честица на дјелове ријеке с шљунком и крупнијим пијеском који су иначе идеалне подлоге за мријест пастрмских врста и инкубацију њихових оплођених јаја. Сви описани утицаји се могу очекивати до неких 10 километара низводно од мјеста извођења радова са тим што његов интензитет драстично опада са удаљеношћу од градилишта. Драстичније негативне посљедице се очекују у само у првих 2 километра тока. Овај утицај је привременог карактера и са завршетком изградње нестане и његово негативно дејство, а ријечно дно у дијелу низводно од бране ХЕ „Бук Бијела” ће послје првог поводног периода повратити своје првобитне карактеристике (доћи ће до спирања и одношења наталоженог материјала).

Иако неће доћи до потпуне фрагментације током градње дјелимична изградња али и стална активност у и око ријечног корита као и вибрације од рада и кретања грађевинских машина створиће такав ефекат да ће узводне и низводне миграције акватичне фауне, у првом реду риба, бити скоро у потпуности обустављене већ у другој години изградње. Ово ће изазвати фрагментацију код рибљих популација, али услед величине територије настањене овим организмима са обе стране градилишта (узводно и низводно) као и услед бројности њихових популација неће доћи до гентички мјерљиве диференцијације популација на дио изнад и испод бране.

Слична опасност не постоји по фауну бентоских макробескичмењака јер се ради о веома бројним организмима малих димензија код којих велики број врста има крилате адулте док се ови други веома лако шире у стадијуму јаја или ларви.

Бентоски макробескичмењаци су слабо покретни организми који не могу довољно брзо да мигрирају са мјеста на којем се изводе радови, а што ће довести до угинућа појединих јединки које ће се затећи у радној зони током радова на изградњи бране и за ископавање и регулација корита ријеке.

Утицаји у току експлоатације

Акватична флора и станишта

Након формирања акумулација доћи ће до нестанка одређеног дијела приобалних биљних заједница као и комплетних приднених станишта које насељавају епилитске и епфитске (перифитонске) алге карактеристичне за хладноводне ријечне екосистема. Ове заједнице ће бити замијењене оним које су карактеристичне за језерске екосистеме с хладном водом. Осим директног утицаја, постоје и индиректни утицаји на организме у акумулацији и низводно од постројења. Вода акумулације може имати већи садржај нутријената од природног стања што може стимулисати раст и развој алги и других акватичних макрофита у низводним дјеловима. Утицај саме акумулације ХЕ „Бук Бијела“ у овом смислу је скоро па непостојећи или благо негативан. Ово је из разлога јер приликом љетњих минималних водостаја велика количина воде долази кроз ријеку Пиву из Пивског језера у којем се вода задржава многоструко дуже па је самим тим она и богатија нутријентима (акумулација ХЕ „Бук Бијела“ је проточног типа те се у њој вода кратко задржава).

Реализација пројекта врло вјеројатно ће отворити потенцијалне коридоре за насељавање инвазивних врста с околних подручја и ширење истих за које је карактеристично управо насељавање рудералних станишта гдје имају далеко мање изражену конкуренцију за животни простор од стране аутохтоне флоре у односу на природна станишта као и оних које насељавају језерске или споротекућа водена станишта.

На низводним дјеловима одређени утицаји ће бити током периода средњих, док ће током ниских протока доћи до стабилизације колебања протока коју су иначе сада присутна услед постојања и рада ХЕ „Пива“ у Црној Гори. То веома погодује обалним стаништима али исто тако и ријечним стаништима која ће мање бити на сувом током ниских вода. Током средњих вода ниво ријеке Дрине ће за вријеме рада ХЕ „Бук Бијела“ бити подигнут за неких 40 до 70 cm зависно од профила ријечног корита и позиције али и броја агрегата са којима ради. У условима средњих и великих вода не постоји опасност да било који дио ријечног дна и ријечних биоценоза остане на сувом уколико ХЕ „Бук Бијела“ обустави свој рад. Стога је утицај овог хидроенергетског објекта на низводне обалне и ријечне заједнице скоро неутралан или чак и позитиван током ниских (љетњих) протока.

Највећи негативан утицај ће се десити услед заустављања транспорта седимента који ће се и даље дешавати само на нивоу ситнијих честица док ће све оне веће и теже бити углавном задржане иза бране ХЕ „Бук Бијела“. Другим ријечима речено, транспорт шљунка и пијеска ће бити заустављен до мјеста улива Бистрице у Дрину, па ће низводно корито постепено

еродирати и биће све сиромашније седиментом (ово се нарочито односи на сектор од бране ХЕ „Бук Бијела“ до мјеста улива Бистрице). То значи да ће у овом сектору нестати плитки шљунковити спрудови и станишта на којима се везују перифитонске алге.

Акватична фауна

Након изградње и отпочињања функционисања ХЕ „Бук Бијела“ и планираног формирања проточне акумулације, у дијелу некадашњег ријечног тока ријеке Дрине трансформисаног у проточно језеро доћи ће до доље истакнутих промјена. Услијед формирања проточног језера и таложења суспендованих материја из воде, само дно и фауна дна ће се трансформисати у језерски тип (дно ће постати муљевито и доћи ће до појаве језерских врста макроинвертебрата и паралелног нестанка реокриних врста). Ово се односи само на простор будућег вјештачког језера и ако се узме у обзир величина узводног и низводног тока као и простор притока на цјелокупном сливу, јасно је да ће ове заједнице опстати на огромном простору те је овај утицај низак, регионално гледано.

Услијед измјене еколошких услова из ријечних у језерске и губитка плодишта на овом дијелу ријеке Дрине доћи ће до пада бројности салмонидних врста и пораста бројности ципринидних врста риба, као и потенцијалне појаве одређених предаторских врста везаних за стајаће водене екосистеме које могу бити интродуковане у ову акумулацију као што су сомови, штуке и гргечке (гргеч, смуђ). Уколико не буде илегалних порибљавања онда неће доћи до појаве ових врста. Као и код претходног случаја, мора се узети у обзир присуство плодишта у слободним (слободним од акумулације) слива овај утицај се може означити као низак.

Проточна акумулација ће бити адекватно станиште за крупне јединке пастрмских врста, у првом реду поточне пастрмке и младице и пружиће им повољне услове у смислу обиља хране (повећана бројност шаранских врста које су плијен за ове салмониде), али и смањеног ризика од криволова и риболова. Ове јединке ће за мријест користити узводне дјелове ријеке Таре, Пиве али и Бјелаве и Сутјеске. Пошто су услијед криволова популације поточне пастрмке и младице веома проријеђене у овом дијелу Дрине, али и Таре, акумулација ће омогућити очување крупнијих јединки које су сада редован плијен илегалног лова подводном пушком. Оваква ситуација је позната на свим пастрмским водотоковима гдје у систему постоји природно или вјештачко језеро које служи као својеврстан рефугијум и који омогућава одржавање па чак и повећање бројности ових врста у читавом узводном дијелу систему.

Услијед изградње бране ХЕ „Бук Бијела“ може доћи до фрагментације популације риба са различитих страна овог хидроенергетског објекта, уколико се не изгради адекватна рибља преводница, с тим што ће мање посљедице бити у дијелу који се налази узводно. Са временом може доћи до гентичке мјерљиве диференцијације на дио изнад и испод бране. Ово се може очекивати за неких 20 до 25 година након успостављања баријере. Међутим, због велике дужине тока односно величине слива изнад и испод овог објекта те великог броја јединки изнад и испод бране, не постоји опасност да дође то такозваног генетичког испошћавања рибљих популација које може довести до драстичног повећања морталитет услијед слабије отпорности и пораста степена хомозиготности.

Рад ХЕ Бук Бијела у условима усаглашености са радом узводне ХЕ Пива довешће до значајних промјена у динамици ријечног екосистема, прије свега у погледу транспорта седимената и стабилности станишта од значаја за ријечну фауну дна. Најважнији дугорочни утицај представља заустављање наноса у акумулацији, што ће условити прогресивно сиромашење низводног корита шљунком и пијеском. Ко што је истакнуто ово ће бити интензивно на сектору од ХЕ Бук Бијела до ушћа Бистрице у Дрину.

Ове промјене директно ће се одразити на макрозообентос, који представља основни трофички ниво у ријечном екосистему, као и на рибље врсте које користе шљунковите и пјесковите подлоге као мријестилишта. Дугорочна редукција седиментног транспорта води ка смањењу

продуктивности и биодиверзитета ријечне фауне у низводном дијелу тока а највиши интезитет ове негативне промјене ће бити на дјелу тока између ХЕ Бук Бијела и ушћа Бистрице у Дрину.

С друге стране, хидролошки режим утицаја на фауну биће ублажен захваљујући специфичном начину рада ХЕ Бук Бијела. Док ХЕ Пива ствара изражене дневне осцилације протока и нивоа воде, ново постројење ће током ниских вода дјеловати као регулатор, смањујући амплитуде флукуација и тиме умањујући ризик од честог излагања и изроњавања ријечног дна плићих зона. Ово је значајно са аспекта очувања бентосних организама и рибље млађи, који су нарочито осјетљиви на осцилације у плитким приобалним зонама а који их користе управо у току мјесеци с ниским протоком. Током средњих протока, подизање водостаја од 40 до 70 cm, зависно од морфологије корита, неће имати за посљедицу излагање корита и губитак станишта, већ ће се ефекти ограничити на промјене у динамици струјања и може довести до локалног помјерање фауне.

Укупан утицај на ријечну фауну може се оцијенити као умјерено негативан у дугорочном периоду, са највећим ризиком по врсте зависне од шљунковитог дна и специфичних микро-станишта. Међутим, захваљујући ублаженом хидролошком режиму у односу на узводне осцилације, не очекује се драматично повећање смртности нити трајни губитак обалних и плитких станишта у директној низводној зони.

Процјена значаја могућих утицаја на фауну

Утицаји у току изградње

У току извођења радова издвајају се утицаји на саму локацију гдје ће бити брана и прибрански објекти и на тим мјестима ће у потпуности бити уништене акватична флора и станишта као и сав живи свијет. Сљедећи утицај јесте бука и вибрације које ће изазвати одсуство фауне из зоне радова, затим стално или повремено мућење ријечне воде и снижавање њеног квалитета, затим таложење финих честица низводно у ријечном кориту и спријечавање узводних и низводних миграција услед извођења радова на самом бранском објекту. И на крају, ту су оштећења обалног појаса (обалних станишта) и ријечног дна услед рада и кретања грађевинских машина.

Утицаји у току експлоатације

У току експлоатације највеће промјене ће се догодити на дијелу тока који ће бити претворен у акумулацију гдје ће се догодити транзиција из ријечног (хладноводног и брзог ријечног екосистема) у језерски тип екосистема (језерски проточни хладноводни екосистем са честим измјенама воде). У вези са постојањем акумулације, током љетњих мјесеци може доћи до сасвим благих повећања концентрације нутријената у води у самој акумулацији и на низводним дјеловима слободног тока ријеке Дрине. Такође је за очекивати појаву инвазивних врста биљака и животиња у самој акумулацији. Потапање овог дијела Дрине довешће до губитка плодишта за пастрмске врсте на дијелу гдје ће се формирати вјештачко језеро. Постојање овог хидроенергетског објекта довешће до промјена у режиму течења ријеке Дрине (за период малих вода ублажиће флукуације водостаја а за период средњих очекује се да услед рада нивои буду повећани 40 до 70 cm). На низводним дјеловима такође се очекује смањење транспорта седимента и измјене у морфологији ријечног дна. Услед постојања бране доћи ће спрјечавања миграција што доводи до фрагментације популација ријечних организама са обе стране бране али то неће довести до генетичког испошћавања истих.

Табела 2.4.1.7.1. Сажетак потенцијалних утицаја на акватичну фауну и акватичну флору и станишта

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Уништавање обалних и ријечних станишта,	Обална станишта,	Негативан	Висока	Веома мала, трајно	Низак

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
флоре и акватичних животиња током изградње на мјесту бране и прибранских објеката	ријечна флора и станишта, ријечна фауна			дугорочан	
Деградиција обалних и ријечних станишта/ријечног дна услјед кретања и рада грађевинских машина	Обална станишта, ријечна флора и станишта, ријечна фауна	Негативан	Висока	Веома мала, краткорочан	Низак
Вибрације и веће или потпуно спрјечавање миграција услјед градње бране и прибранских објеката	Ријечна фауна (рибе)	Негативан	Висока	Ниска, трајно дугорочно	Умјерен
	Ријечна фауна (бентос)	Негативан	Умјерена	Ниска, трајно дугорочно	Низак
Замуђење ријечне воде	Ријечна фауна (рибе)	Негативан	Висока	Средња, краткорочно	Висок
	Ријечна фауна (бентос)	Негативан	Умјерена	Средња, краткорочно	Умјерен
Таложјење честица на ријечном дну услјед замуђења	Ријечна флора (перифитон)	Негативан	Умјерена	Ниска, краткорочно	Низак
	Ријечна фауна (рибе)	Негативан	Висока	Ниска, краткорочно	Умјерен
	Ријечна фауна (бентос)	Негативан	Умјерена	Ниска, краткорочно	Низак
Фаза експлоатације					
Транзиција ријечног у језерски екосистем (вјештачка акумулација)	Ријечна флора (перифитон)	Негативан	Умјерена	Ниска, трајно дугорочно	Низак
	Ријечна фауна (рибе)	Негативан	Висока	Ниска, трајно дугорочно	Умјерен
	Ријечна фауна (бентос)	Негативан	Умјерена	Ниска, трајно дугорочно	Низак
Повећање концентрације нутријената у води акумулације и ријеке Дрине низводно од акумулације током љетњих мјесеци	Ријечна фауна (рибе)		Висока	Без промјена, трајно дугорочно	Ниједан
	Ријечна фауна (бентос)		Умјерена	Без промјена, трајно дугорочно	Ниједан
Појава инвазивних врста у акумулацији	Обална станишта,	Негативан	Висока	Веома мала, трајно	Низак

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
	ријечна флора и станишта, ријечна фауна			дугорочно	
Губитак плодишта за пастрмске врсте на простору будућег језера	Ријечна фауна (рибе)	Негативан	Висока	Ниска, трајно дугорочно	Умјерен
Промјена у режиму течења ријеке Дрине	Обална станишта, ријечна флора и станишта, ријечна фауна	Негативан	Висока	Веома мала, трајно дугорочно	Низак
Смањење транспорта седимента и измјене у морфологији ријечног дна низводно од ХЕ Бук Бијела	Ријечна флора (перифитон)	Негативан	Умјерена	Ниска, трајно дугорочно	Низак
	Ријечна фауна (рибе)	Негативан	Висока	Ниска, трајно дугорочно	Умјерен
	Ријечна фауна (бентос)	Негативан	Умјерена	Ниска, трајно дугорочно	Низак
Спрјечавања миграција што доводи до фрагментације популација ријечних организама са обије стране бране	Ријечна флора (перифитон)	Негативан	Умјерена	Веома мала, трајно дугорочно	Занемарљив
	Ријечна фауна (рибе)	Негативан	Висока	Средња, трајно дугорочно	Висок
	Ријечна фауна (бентос)	Негативан	Умјерена	Веома мала, трајно дугорочно	Занемарљив

2.4.2 УТИЦАЈИ НА ЗДРАВЉЕ СТАНОВНИШТВА

Утицаји у току изградње

У току изградње идентификовани су следећи утицаји на становништво у насељима пројектног подручја:

- *Утицај прилива радника.* Број радника који ће бити ангажован на извођењу грађевинских радова зависи од усвојене динамике извођења радова, али се претпоставља да ће у периоду највеће потребе за радном снагом износити до 1000 радника. Стваран број радника ће свакако одредити извођачи радова. Број помоћног особља (особље које ће радити у стамбеном насељу и др.) износиће до 200 радника. У овој фази припреме пројекта није познато из којих подручја ће радници долазити, иако ће се дати предност запошљавању локалног становништва током изградње колико је то могуће. С обзиром да ће реализација пројекта захтијевати велику радну снагу за обављање различитих задатака, очекује се значајан прилив радника. Постоје потенцијални негативни утицаји на локалну заједницу узроковани приливом радника, а неки од њих су: утицаји на динамику заједнице те потенцијалне друштвене тензије, изложеност локалног становништва болестима укључујући заразне болести и полно преносиве болести или полно преносиве инфекције, или евентуално могуће родно засновано насиље и узнемиравање. За раднике који ће

доћи у пројектно подручје, Инвеститор је обезбиједио смјештај у стамбеном насељу које је описано у поглављу 2.3.1.3. и које у потпуности задовољава одредбе домаћег законодавства по питању санитарно-техничких и хигијенских услова. С аспекта утицаја на становништво наведеног прилива радника, општина Фоча се карактерише као високо осјетљива локална заједница, с обзиром на релативно малу локалну популацију и ограничене инфраструктурне капацитете. Утицај прилива радника се оцјењује као умјерено негативан, привремен и локалног карактера, с потенцијалом да се ублажи адекватним управљањем приливом радне снаге и превентивним мјерама.

- *Утицај грађевинских активности на локално становништво.* Утицај грађевинских активности на становништво огледа се у повећаном нивоу буке и вибрација, повишеној концентрацији прашине и могућој контаминацији земљишта и воде.
 - *Бука.* Грађевинске активности и механизација која се користи на градилишту, могу довести до повећаног нивоа буке, што би представљало сметње и узнемиравање људи који живе у близини градилишта.
 - *Вибрације.* Грађевински радови као што су забијање шипова, радови бушења и ископа, а нарочито употреба експлозива током изградње, довешће до повећаних вибрација на том подручју.
 - *Прашина.* Загађење прашином која настаје током грађевинских активности, може имати утицај на квалитет ваздуха у близини градилишта. Уз повећане брзине вјетра, прашина може стварати одређено узнемиравање становништва у околним насељима.
 - *Земљиште и вода.* Загађење земљишта и воде може бити узроковано грађевинским активностима и може имати дугорочне посљедице, ако се не ублажи или не санира на одговарајући начин. Загађење вода (површинских и подземних вода), те загађење земљишта могу имати штетне посљедице по становнике околних насеља у случају да контаминирана подземна вода доспије у изворе воде које становништво користи. Контаминација из пројектног подручја могла би смањити продуктивност земљишта, те у том случају увести загађиваче у ланац исхране и представљати ризик по здравље људи.

Наведени утицаји грађевинских активности на становништво оцјењују се као умјерено негативни и захтјевају примјену мјера ублажавања.

- *Безбједоносни ризици за становништво.* Безбједоносни ризици за становништво у току изградње хидроелектране огледају се у два основна аспекта: присуство активног градилишта, што представља ризик од повреда или несрећа, и повећан саобраћај у околини градилишта, који може довести до саобраћајних инцидената и ограничене безбједности становништва.
 - *Ризици за становништво услјед присуства градилишта.* Присуство градилишта хидроелектране носи ризик од неовлашћеног приступа становништва, што може довести до повреда услјед падова, контакта са опасним материјалима или интеракције са тешком механизацијом, како унутар градилишта, тако и на приступним путевима до активних локација.
 - *Ризици за становништво услјед повећаног саобраћаја.* Грађевинске активности у обиму какве су планиране за изградњу предметне хидроелектране, услјед повећаног саобраћаја на приступним саобраћајницама, могу за посљедицу имати учестале саобраћајне несреће што би представљало ризик за становнике насеља у окружењу предметне локације. Међутим, у току изградње предметне хидроелектране, не очекује се значајна угроженост становништва по питању безбједности саобраћаја, имајући у виду да ће се саобраћај који је директно везан за грађевинске активности обављати интерним саобраћајницама и привременим мостом који ће омогућавати прелаз возила за потребе градње са једне на другу обалу Дрине. На повећање саобраћаја утицаће возила за довоз материјала и опреме за потребе изградње, довоз домаће радне снаге на градилиште, те допрема потребне робе за стамбено насеље у коме ће бити смјештени радници који нису из локалне заједнице.

Утицај изградње предметне хидроелектране на безбједност становништва се оцјењује као низак негативан, привременог и локалног карактера

Социо-економско истраживање које је спроведено међу домаћинствима која живе у ширем пројектном подручју показало је да је мали број анкетираних испитаника (12%) изразио забринутост по питању утицаја пројекта на безбједност подручја, а која се првенствено односила на акцидентну ситуацију пролома бране.

Према резултатима социо-економских истраживања која су обављена током израде ове Студије, међу становништвом овог подручја има домаћинстава која спадају у рањиве групе. С обзиром да је ово рурално подручје са малим селима тј., заједницама, они могу имати нешто мањи капацитет апсорпције било каквих промјена у друштвеном окружењу (као што је описано горе) у поређењу са великим урбаним срединама; стога се осјетљивост ових заједница на промјене може оцијенити као висока.

С друге стране, фаза изградње ће имати и позитивне утицаје на локалну заједницу, а који су наведени у поглављу 2.1.10.

Утицаји у току експлоатације

Здравствени ризици у току кориштења хидроелектрана могу настати услјед промјене квалитета воде водотока и њене употребе од стране становништва, нарочито ако се водоток користи за снабдијевање водом за пиће становништва. Када је у питању утицај предметне хидроелектране са аспекта наведеног здравственог ризика, битно је истаћи да се водоток ријеке Дрине не користи за снабдијевање водом за пиће становништва предметног подручја, па самим тим могуће промјене квалитета воде неће представљати директан здравствени ризик.

С обзиром да се вода из Дрине у низводном дијелу бране користи за наводњавање пољопривредних култура, уколико је нарушен квалитет воде овог водотока може представљати здравствени ризик за становништво. Пројекат може утицати на здравље људи уколико се акумулација користи за купања, а да њен квалитет не одговара прописаном квалитету воде за купање. Промјене у квалитету воде описане су у поглављу 2.4.1.2.

Када су у питању болести које настају услјед појаве или дистрибуције вектора болести због присуства акумулације, може се закључити да температура воде предметне акумулације са сталним протоком значајно ће ограничити ризик ширења векторских болести. Сходно томе, могући негативни утицај на здравље локалног становништва услјед појаве и ширења векторских болести у непосредној близини акумулације сматра се ниским.

На основу података који су дати у поглављу 2.1.10, најчешћи узроци обољења становништва у општини Фоча односе се на болести система крвотока (18,70–20,25%) и болести система за дисање (12,74–17,04%). У контексту формирања акумулације ХЕ „Бук Бијела“, потенцијалне микроклиматске промјене у приобалном појасу су минималне и неће значајно утицати на температуру ваздуха, влажност или квалитет ваздуха у ширем подручју. С обзиром на то, не очекује се појава нових здравствених ризика нити погоршање већ постојећих обољења становништва као резултат изградње и експлоатације акумулације. Потенцијални утицај на здравље становништва у вези са микроклиматским промјенама оцјењује се као ниски негативни.

Предметна хидроелектрана ће имати позитиван утицај на јавно здравствене проблеме, ако се узме у обзир да представља постројење за производњу електричне енергије из обновљивих извора, и да ће придонијети смањењу производње електричне енергије из фосилних горива и емисије гасова који утичу на климатске промјене и других атмосферских загађења као и смањење потрошње воде која је често неопходна за рад енергетских постројења на фосилна горива.

Процјена значаја могућих утицаја на здравље становништва

У току изградње ХЕ „Бук Бијела“ очекује се умјерено негативан утицај на становништво, при чему су најзначајнији фактори прилив радне снаге и грађевинске активности. Ризик по безбједност становништва је ниског интензитета, ограничавајући се на приступ градилишту и повишен саобраћај, уз краткотрајан ефекат.

У току експлоатације, утицај акумулације на квалитет воде за пиће је занемарљив, док се утицај на воду за наводњавање и потенцијалну појаву вектора болести оцјењује као низак. Формирање акумулације има низак, негативан ефекат на здравље становништва, али постоје и позитивни, умјерени дугорочни ефекти услијед смањења емисија из термоелектрана на фосилна горива. У табели 2.4.2.1 дат је сажетак утицаја на здравље становништва.

Табела 2.4.2.1. Сажетак утицаја на здравље становништва

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Прилив радне снаге	Становништво	Негативан	Висока	Ниска, краткотрајно	Умјерен
Утицај грађевинских активности на становништво (бука, вибрације, прашина потенцијална загађења воде и земљишта)	Становништво	Негативан	Средња	Средња, краткотрајно	Умјерен
Безбједност становништва (приступ градилишту и повећан саобраћај)	Становништво	Негативан	Средња	Ниска, краткотрајно	Низак
Фаза експлоатације					
Утицај на квалитет воде за пиће становништва	Становништво		Средња	Без промјена, трајно	Ниједан
Утицај на квалитет воде за наводњавање	Становништво	Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
Вектори болести услијед формирања акумулације	Становништво	Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
Утицај формирања акумулације на здравље становништва	Становништво	Негативан	Средња	Ниска, трајно	Низак
Утицај на здравље становништва услијед смањења емисија из термоелектрана на фосилна горива	Становништво	Позитиван	Средња	Средња, дугорочно	Умјерен

2.4.3 УТИЦАЈИ НА МЕТЕОРОЛОШКЕ ПАРАМЕТРЕ И КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Утицаји у току изградње

Током изградње ХЕ „Бук Бијела“ може се очекивати незнатан утицај на климатске промјене условљен емисијама CO_2 настао услед коришћења радне механизације. Према Уредби (EU) 2021/241 Европског парламента и Вијећа од 12. фебруара 2021²⁸, о успостави Механизма за опоравак и отпорност штете, сматра се да дјелатност битно штети ублажавању климатских промјена ако доводи до битних емисија гасова стаклене баште. С обзиром да планирани захват неће узроковати битне емисије гасова стаклене баште, а кориштење грађевинске механизације и процес грађења ће бити локалног карактера и временски ограничено, не очекује се битнији негативан утицај на климатске промјене током изградње ХЕ Бук Бијела, на ужој и широј локацији. Процјене емисионих фактора насталих употребном дизел горива током рада механизације дати су у табели 2.3.4.2 Студије, на основу које се закључује да ће током фазе изградње највећи утицај на квалитет ваздуха имати емисије CO_2 као гаса са ефектом стаклене баште, NO_x као прекурсора тропосферског озона и киселих падавина, те PM_{10} као честица које могу изазвати здравствене проблеме. Ове појаве су локалног карактера - односе се на микролокацију грађења и временски су ограничене, односно утицај на климатске промјене је занемарљив.

Потребно је такође напоменути да се до пуњења акумулације, у планираној коти плављења планира потпуно уклањање ниског растиња и вегетације, чиме се додатно смањује количина органске материје доступне за распадање након пуњења акумулације. Емисије CO_2 и CH_4 директно зависе од количине потопљене биомасе, која се у конкретном случају процјењује у распону од 8.319 до 16.646 тона (тачка 2.3.4. Студије).

Утицаји у току експлоатације

На подручју слива ХЕ „Бук Бијела“, на ријеци Пиви у Црној Гори већ постоји акумулација ХЕ „Пива“ која се налази на Ст. 9+700 од „репа“ акумулације ХЕ „Бук Бијела“ по ријечном току ријеке Пиве. Техничке карактеристике акумулације ХЕ „Пива“ на коти нормалног успора 675,25 mnm су, дужина $L = 40 \text{ km}$, површина $P = 15,40 \text{ km}^2$ и укупна запремина $V = 824 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Техничке карактеристике акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на коти нормалног успора 434 mnm су: дужина $L = 11,5 \text{ km}$ по осовини ријеке Дрине, површина $P = 1,19 \text{ km}^2$, просјечна ширина акумулације око 100 m и укупна запремина $V = 15,17 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Поређењем техничких карактеристика наведених акумулација уочава се да је акумулација ХЕ „Бук Бијела“ вишеструко мања, а укупна запремина чак 54 пута мања, што треба имати у виду приликом анализе утицаја посебно на територију Црне Горе. Такође, веома је важан показатељ да ће просјечна ширина будуће акумулације при КНУ бити до 2 пута већа од ширине водног огледала ријеке Дрине при средњим вишегодишњим протицајима. Иста констатација се односи и на површину будуће акумулације, што је један од значајних показатеља да се не очекују значајније промјене климатских параметара. Међутим, потребно је сагледати све расположиве анализе које су урађене код нас и у свијету, како би се могла дати процјена утицаја на микро и макро подручје.

Низводно од профила ХЕ „Бук Бијела“ на дијелу водног тока ријеке Дрине на удаљености 47+448 km по осовини водног тока ријеке Дрине, постоји већ изграђена акумулација и ХЕ „Вишеград“. „Реп“ ове акумулације простире се узводно до ентитетске границе и Града Горажде у Федерацији БиХ. Горажде се налази на удаљености 44+368 km од профила бране „Бук Бијела“, док се насеље Устиколина налази на удаљености 22+275 km по осовини водног тока ријеке Дрине. Техничке карактеристике акумулације ХЕ „Вишеград“ на коти нормалног успора 336 mnm су: дужина $L = 50 \text{ km}$ по осовини водног тока Дрине до Федерације БиХ и 18 km по току притоке Лим, површина $P = 8,9 \text{ km}^2$ и укупна запремина $V = 110 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Поређењем техничких карактеристика акумулације ХЕ „Вишеград“ и ХЕ „Бук Бијела“ уочава се да је акумулација ХЕ „Бук Бијела“ 4 пута мања по дужини и површини водног огледала, а укупна

²⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R0241>

запремина 7 пута мања, што треба имати у виду приликом анализе утицаја посебно на територију Федерације БиХ.

Улога великих и средњих брана и акумулација у ријечном сливу, микро и макроподручју је веома призната у ублажавању хидролошких и метеоролошких екстрема у свијету. Генерално, изградња додатних великих брана сматра се једном од најбољих доступних опција за будућа повећања потреба за водом, храном и енергијом.

Према доступној литератури сличне акумулације, као што је планирана ХЕ „Бук Бијела”, имају веома мали утицај на климатске промјене. Утицај се доминантно огледа у малом повећању евапотранспирације и влажности ваздуха, на самом локалитету акумулације, микроциркулацији вјетра, смањењу температурних екстрема, те нешто чешћој појави магле и падавина.

Утицаји акумулација на температуру ваздуха у зони око акумулације су посебно подробно истражени (Kędra M. и сар., 2016, Monterey Peninsula Water Supply Project, 1993, Takahashi H. и сар., 1978). Показало се да акваторија акумулације, као велики акумулатор топлоте, у извјесној мјери утиче на температуру ваздуха у зони акумулације ублажавајући екстремне вриједности: доводи до благог смањења температуре ваздуха у периодима када су те температуре врло високе, и до повећања температуре у хладним периодима, јер акумулирана топлота у води доводи до извјесног загријавања и ваздушних маса у непосредном окружењу. Тај утицај се може осјетити у доста ограниченој зони око акумулације. Мјерења прије и након грађења, али и израде математичких метеоролошких модела показују да се утицај на температуру ваздуха ограничава на појас од 500÷800 m у хоризонталном и 300÷400 m у вертикалном правцу око акумулација. С обзиром на релативно малу запремину акумулације Бук Бијела, овај у суштини позитиван утицај неће бити значајније изражен.

Утицај на влажност ваздуха је сличан као и у случају температуре – просторно је доста ограничен. Долази до извјесног повећања влажности, али је зона распростирања тог утицаја приближно слична као у случају температуре и простире се у појасу не ширем од неколико стотина метара око језера. Повећање влажности је у малим границама, од неколико процената, и не сврстава се у утицаје који се могу квалификовати као неповољни. Студија утицаја акумулације Студеница у Србији (која је знатно веће површине и запремине у односу на Бук Бијелу) на микроклиму, у оквиру које је детаљно испитиван наведени феномен, показала је да се максимални поремећаји специфичне влажности јављају на 2 m изнад будуће акумулације, уз веома брзо опадање интензитета промјена са удаљавањем од обала акумулације, тј. да се све промјене одвијају у првих стотињак метара.

У зони језера након изградње акумулације повећава се вјероватноћа формирања измаглице изнад површине језера. Међутим, као што је познато, у кањонима се и прије изградње језерских акваторија чешће формирају слојеви магле него у случају простора изнад кањона. То су познате јутарње измаглице, које убрзо разбије повећавање температуре и стварање узлазних ваздушних циркулација.

Формирање језерске акваторије доводи до повећавања и убрзавања циркулације ваздуха, јер су смањени отпори за кретање ваздушних маса у ријечним долинама. Појачавање брзине тог струјања у одређеним случајевима може да обезбиједи доток чистог ваздуха и да доведе до уклањања магле и до повећања осунчаности тих зона утицаја.

У раду Mullera (2019) види се да бране и њихове акумулације могу успорити локалне и регионалне климатске промјене. Према Bergi (2016) хидроенергија и климатске промјене имају интерактиван однос зато што хидроенергија значајно придоноси смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште (GHG) те тиме утиче на ублажавање глобалног загријавања. Са друге стране, ублажавање интензитета пораста температуре ваздуха, утиче на већу расположивост водних ресурса и тиме на сигурност снабдијевања електричном енергијом и водом за наводњавање. Са друге стране Yaggi (2021) сматра да вјештачке акумулације стварају одређене количине метана. Сматра се да је у укупној структури и количине GHG из вјештачких акумулација

садржај метана око 80%. Међутим, укупне емисије GHG из вјештачких акумулација су веома мале. Према неким ауторима атмосферска циркулација великих размјера доминантније утиче на промјене метеоролошких елемената (еватранспирација, влажности, температура и падавине) у односу на акумулацију (Dong и сар., 2020; Wang и сар., 2021). Bonaci је у својим радовима (2004; 2010; 2015) указао на опасност генерализовања проблематике око вјештачких акумулација, те потребу свеобухватног и холистичког приступа у рјешавању овог проблема. Истакао је да свака поједина брана захтијева индивидуалну анализу.

У истраживању Yiang Zhao и др. (2021)²⁹ извршена је корелациона анализа и покушала се пронаћи веза између брана и акумулација и локалних климатских услова. Истраживање је рађено на 200 узорака у свијету. Добијени резултати Пирсоновом корелационом анализом показују да је највећа вриједност коефицијента до 0,35, што значи да се само 35% промјена локалних климатских услова може објаснити изградњом брана и акумулација. Њихова истраживања утврђују већу корелацију водних акумулација са режимом температуре, док је корелација мања ако се посматра испаравање. На испаравање, а самим тим и на влажност ваздуха, више утичу географски локални услови (нпр. влажно земљиште и циркулација атмосфере).

Међутим, у контексту сагледавања утицаја на промјену климе усљед изградње акумулација посебно су значајни конкретни - мјерени подаци климатских параметара који су доступни за дужи временски период. Као примјер са наших простора узимају се примјери акумулација ХЕ „Бочац“ на ријеци Врбас и акумулације „Билећа“ - ХЕ „Требиње1“ на ријеци Требишњици.

Техничке карактеристике акумулација су:

- ХЕ Бочац, запремина $52,1 \times 10^6 \text{ m}^3$ и површина $P = 26,79 \text{ km}^2$
- ХЕ Билећа, запремина $1.277,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ и површина $P = 27,83 \text{ km}^2$.

На примјеру акумулације Бочац, може се уочити да није дошло до повећања влажности ваздуха у Бања Луци након пуштања исте у рад (1981). У периоду пуштања акумулације Бочац у рад просјечна влажност ваздуха у Бања Луци на годишњем нивоу, период 1961-1981, износила је 77,9%³⁰. У периоду 1981-2024. релативна влажност ваздуха у Бања Луци је 74,3%. Након пуштања акумулације Бочац у рад релативна влажност ваздуха на годишњем нивоу у Бања Луци је смањена за 3,6%. Ово смањење релативне влажности је условљено глобалним повећањем температуре и урбаним острвом топлоте Града Бања Луке и није имала никакве утицаје од стране акумулације Бочац.

Други примјер су истраживања акумулације Билећа на микроклиму. Акумулација Билећа је пуштена у рад 1968, а „реп“ акумулације се налази на неколико стотина метара од урбаног градског подручја Билеће. Истраживања су показала веома мали радијус утицаја (до 300 m). Број дана са појавом магле, на годишњем нивоу, је на једном мјерном мјесту повећан за 5, док је на другом смањен за 6 дана. Просјечна релативна влажност ваздуха у Билећи, за период 1975-1985, износила је 74.5%³¹. У периоду 2003-2024. релативна влажност ваздуха у Билећи је износила 68,8%³². Смањење релативне влажности је износило чак 5,7% на годишњем нивоу. Јасно је да смањење релативне влажности ваздуха нема везе са изградњом акумулације Билеће него са глобалним загријавањем.

Анализа утицаја акумулација ХЕ „Пива“ и ХЕ „Вишеград“ на промјену климе за сада нису доступне.

²⁹ <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac263c/pdf>

³⁰ Подаци су добијени од Републичког хидрометеоролошког Завода Републике Српске

³¹ Метеоролошки годишњаци I, Савезни хидрометеоролошки Завод СФРЈ

³² Подаци Републичког хидрометеоролошког Завода Републике Српске

Приликом анализе могућих утицаја на промјену климе ужег и ширег пројектног подучја општине Фоча, Република Српска усљед изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“ потребно је имати у виду већ наведену аргументацију:

- На подручју слива у Црној Гори на ријеци Пиви већ постоји изграђена велика акумулација ХЕ „Пива“. Акумулација на Пиви је доминантна на подручју слива посебно у хидролошком утицају на водне режиме ријека Пиве, Таре и Дрине. Овај утицај се доминантно протеже дуж читавог ријеке Дрине до акумулације ХЕ „Вишеград“.
- Не постоје било каква истраживања о утицају акумулације „ХЕ Пива“ на климу микро и макро подручја Црне Горе и Босне и Херцеговине.
- Присутан је тренд повећања температуре ваздуха на метеоролошкој станици Фоча од 0,5°C/10 год.
- Присутан је тренд опадања годишње релативне влажности ваздуха на метеоролошкој станици Фоча (нарочито посљедњих 7 година), што је директно посљедица повећања температуре ваздуха (нема утицаја ХЕ „Пива“).
- Узимајући у обзир проведене анализе количине испуштених гасова (угљен-диоксида (CO₂) и метана (CH₄) из акумулације) у ваздух које су наведене у тачки 2.3.4. Студије констатује се због кратког времена задржавања воде у акумулацији да су процеси метаногенезе су ограничени, што резултира релативно ниским емисијама CH₄. Такође потребно је навести да се највећи интензитет емисија очекује се у првој години након пуњења акумулације, док се након тога емисије постепено редукују, како се биомаса стабилизује.
- На основу наведених података и проведених анализа у тачки 2.3.4, може се закључити да ће емисије гасова стаклене баште из акумулације ХЕ „Бук Бијела“ бити релативно ниске. Кратко вријеме задржавања воде и ниска температура ријеке Дрине ограничавају метаногенезу, а уклањање надземног дијела растиња додатно смањује количину органског материјала који може да учествује у распадању. Укупно, утицај акумулације на глобално загријавање и емисију гасова стаклене баште биће ограничен и временски привремен.

Уколико се анализирају параметри промјена климе за територију општине Фоча у Републици Српској за периоде 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. у односу на период 1986-2005. приказаних на мапама за наведену општину низводно од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“, могу се навести адекватни закључци везени за процјену кључних параметра климе у будућем периоду:

- Према климатском сценарију RCP8.5 за три временска хоризонта може се очекивати повећање температуре ваздуха на годишњем нивоу у интервалу од 0,84°C до 4,75°C. Тренутно повећање температуре ваздуха на метеоролошкој станици у Фочи је око 0,5°C и креће се брже него на шта указује најекстремнији климатски сценарио RCP8.5. Овакво повећање температуре ваздуха условиће и смањење релативне влажности ваздуха за подручје општине Фоча.
- Очекује се смањење падавина на годишњем нивоу за општину Фоча низводно од планиране акумулације ХЕ „Бук Бијела“ у интервалу +2,39% до -10,60% за климатски сценарио RCP8.5 према претходно наведеним временским хоризонтима, односно до краја XXI вијека.
- Према климатском сценарију RCP8.5 очекује се константно повећање броја дана без падавина у општини Фоча, које у задњем временском хоризонту (1981-2100) износи +7,3 до +34 дана.
- Очекиване промјене дана са интензивним падавинама R20mm су доста велике у свим пројектованим хоризонтима и крећу се у интервалу +29,24% (крајњи јужни дио слива)

до +38,09% (сјеверни дио општине Фоча према Горажду) до краја XXI вијека. Овакво повећање, по правилу може условити појаву бујичних поплава.

- Према климатском сценарију RCP8.5 за три временска хоризонта може се очекивати смањење броја мразних дана на годишњем нивоу у интервалу од -10 до -57 дана. Ово смањење је у директној вези са очекиваним повећањем температуре.
- Као директна посљедица повећања температуре, према климатском сценарију RCP8.5 очекује се повећање броја љетних дана (SU25, $T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$) у интервалу од +15 до +66 дана.

Користећи закључке из научних радова у којима се даје осврт акумулација на промјену климе, те практичне примјере из нашег ближег окружења о утицају акумулација ХЕ „Бочац“ и ХЕ „Требиње1 – акумулација Билећа“, односно мјерене промјене кључних параметара климе (за дужи временски период 40-50 година), могуће је дати веома поуздане процјене утицаја промјене климе које узрокује акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на пројектно подручје у општини Фоча.

Имајући у виду закључке са примјера акумулација ХЕ „Бочац“ и акумулације „Билећа“, те узимајући у обзир параметре акумулације „ХЕ „Бук Бијела“: дужину, површину и запремину акумулације, геопросторне карактеристике ужег и ширег подручја уз акумулацију, те карактеристике слива, може се констатовати да ова акумулација неће имати негативне утицаје на територије општине Фоча и Републике Српске, као и на Црну Гору и Федерацију БиХ.

Имајући у виду претходно изнесено, те на бази очекиваних промјена климатских елемената и индекса према климатском Сценарију RCP8.5, у горњем сливу ријеке Дрине (акумулације ХЕ Бук Бијела) – територија општине Фоча у Републици Српској, може се закључити следеће:

- I. Изградњом акумулације ХЕ „Бук Бијела“ не очекује се негативан утицај на климатске промјене на територији општине Фоча и Републике Српске.
- II. У околини уже - микро локације акумулације ХЕ „Бук Бијела“, након изградње акумулације може се очекивати веома мали утицај на климатске промјене у смислу режима температуре ваздуха, микроциркулације ваздуха, испаравања, релативне влажности ваздуха, појаве магле и падавина. Важно је напоменути да ће овај потенцијални утицај бити заједнички са локалним географским условима и циркулацијом атмосфере. Свакако, овај мали утицај неће бити негативан на климатске промјене.
- III. Кључни утицај на промјену климе уже и ширег подручја ХЕ „Бук Бијела“ имаће, и даље, глобално загријавање, условљено сагоријевањем фосилних горива.

Емисије гасова стаклене баште, углавном угљен-диоксида (CO_2) и метана (CH_4), из акумулације ХЕ „Бук Бијела“ могу настати као резултат разлагања органске материје потопљене приликом формирања акумулације, што представља допринос концентрацији гасова у атмосфери који утичу на глобалне климатске промјене. Прије пуњења акумулације уклониће се надземни дио шуме и др. растиња, чиме се додатно смањује количина органског материјала доступног за распадање. Највећи интензитет емисија очекује се у првој години након пуњења, док се након тога постепено редукују како се биомаса стабилизује. Кратко вријеме задржавања воде у акумулацији и ниска температура ријеке Дрине значајно ограничавају метаногенезу, што резултира релативно ниским емисијама. Сходно наведеном, утицај акумулације на глобално загријавање и емисију гасова стаклене баште се оцјењује као низак.

Процјена значаја могућих утицаја на метеоролошке параметре и климатске карактеристике

Утицају у току изградње

Током изградње ХЕ „Бук Бијела“ може се очекивати незнатан утицај на климатске промјене условљен емисијама CO₂ настао услед коришћења радне механизације. Пошто планирани захват неће узроковати битне емисије гасова стаклене баште, а кориштење грађевинске механизације и процес грађења ће бити локалног карактера и временски ограничен, не очекује се битнији негативан утицај на климатске промјене током изградње ХЕ Бук Бијела, на ужој и широј локацији.

Утицаји у току експлоатације

Утицаји у току експлоатације се углавном односе на незнатне промјене метеоролошких параметара уз саму акумулацију.

Утицај током извођења радова и експлоатације на метеоролошке параметре и климатске карактеристике је оцијењен као занемарљив (табела 2.4.3.1), због чега није потребна примјена мјера ублажавања овог утицаја. Међутим, препоручује се одговарајући мониторинг, како би се потврдили процијењени утицаји.

Табела 2.4.3.1. Сажетак потенцијалних утицаја на промјене метеоролошких параметара и климатских карактеристика

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Коришћење механизације које узрокује промјену метеоролошких параметара и климатских карактеристика, током изградње ХЕ „Бук Бијела“ (емисије CO ₂ и осталих емисионих параметара услед коришћења радне механизације – дизел горива)	Метеоролошки параметри и климатске карактеристике – промјена климе	Негативан	Средња	Веома мала, краткорочно	Занемарљив
Фаза експлоатације					
Промијена метеоролошких параметара (релативна влажност, појава магле) и климатских карактеристика услед формирања акумулације ХЕ Бук Бијела, емисије CO ₂ метана (CH ₄), итд.	Метеоролошки параметри (релативна влажност ваздуха, број магловитих дана итд.) и климатске карактеристике – промјена климе	Негативан	Умјерен	Веома мала, трајно дугорочно	Занемарљив
Емисија гасова CO ₂ и CH ₄ из акумулације	Атмосфера	Негативан	Висока	Веома мала, дугорочно	Низак

2.4.4 УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ЕКОСИСТЕМА

Утицаји у фази изградње

Током фазе изградње, у приобалном појасу у зони радова, грађевинске активности доведиће до деградације обале вегетације, посебно врбових појасева који стабилизују обале и обезбјеђују значајна станишта за птице, инсекте и ситне сисаре. Губитак ових заштитних појасева резултираће смањењем биодиверзитета и нарушавањем природних коридора кретања фауне. Истовремено, повећана ерозија тла у зони радова погоршава квалитет воде и може имати секундарне ефекте низводно од локације. У поређењу са укупним појасом овог екосистема на току ријеке Дрине али и притока, ово је врло мали сегмент па се укупни утицај може сматрати ниским.

Околни шумски и ливадски екосистеми ће, поред оних дијелова који ће бити потопљени, претрпити фрагментацију у дијеловима који се налазе у зони градилишта и изградње будућих приступних путева за градилиште као и приступних и сервисних путева новог хидроенергетског постројења и припадајућих објеката. Имајући у виду занемарљив проценат фрагментисаних дијелова у поређењу са околним просторствима са нетакнутим шумским и ливадским екосистемима овај утицај је, иако негативан, занемарљив.

Услијед сталних или повремених замућења током фазе изградње, и каснијег таложења честица на низводним секторима ријечног екосистема, а што ће се нарочито дешавати током ниских водостаја, доћи ће до смањења бројности флоре и фауне ријечног дна (перифитон и макрозообентос) што води паду продуктивности ријечног екосистема у дјеловим који су погођени овом негативном промјеном. Замућење воде утиче на пад квалитет воде у екосистему што ће додатно смањити његову природну биопродукцију.

Утицаји у фази експлоатације

Изградња и функционисање акумулације и ХЕ „Бук Бијела“ носи трајну трансформацију еколошког система са ријечног ка језерском типу у дијелу гдје ће бити нова акумулација, што има посљедице по биотопе, трофичке односе, миграцију и потенцијалну појаву генетске структурираности ријечних врста. Екосистем се не деградира у смислу потпуног губитка, али се модификује у нову функционалну цјелину са различитим структурама и екосистемским услугама. Током ове фазе очекивани су и утицаји на екосистем ријеке низводно од бране.

Кључне промјене у екосистемима које ће се догодити након изградње акумулације и ХЕ „Бук Бијела“ могу се генерално сврстати у сљедеће групе: трансформације екосистема (екосистемска сукцесија вјештачки изазвана промјеном еколошких фактора), миграције и реконфигурација фаунистичког састава, просторна фрагментација популација организама, стварање услова за појаву алохтоних/инвазивних врста, заустављање транспорта седимента.

Трансформација екосистема подразумијева сукцесију односно измјену природног реофилног ријечног екосистема у екосистем стајаћих/споротекућих водотокова сличним језерском екосистему, вегетација ријечне обале и приобаља ће нестати и замијениће је макрофитна вегетација језера и хладних мочвара и на дну вјештачког језера ће доћи до таложења муља који ће промијенити тип подлоге и микростаништа што ће изазвати пад бројности и диверзитета ЕРТ врста (ЕРТ - Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) које ће замијенити толерантније врсте карактеристичне за језера.

Миграције и реконфигурација фаунистичког састава подразумијевају да ће доћи до пада бројности салмонидних врста и повећања ципринидних врста које су карактеристичне за воде језера и ријека споријег тока, језерски екосистем ће пружати боље услов за крупније јединке пастрмке и младица, за водене птице гмизавце везан за воду (бјелоушка и рибарица) као и за водоземце.

Просторна фрагментација популација организама као посљедица постојања несавладиве бране за акватичне животиње временом ће довести до просторне изолованости али не и до генетичке мјерљиве диференцијације популација риба са обје стране препрека и наравно не и до њиховог нестанка услијед генетичког испошћења и повећања степена хомозиготности. За копнене сисаре ова акумулација не представља неку непрелазну баријеру док ће за видру и слијепе мишеве (уз малу адаптацију ових организама) акумулација представљати побољшање хранидбених ресурса.

Стварање услова за појаву алохтоних/инвазивних врста је условљено појавом нових биотопа уз обале акумулације као и у самој акумулацији те је тај, условно речено, биолошки празан простор веома погодан за инвазивне алохотне врсте.

Смањење транспорта седимента који ће се гомилати у акумулацији а што ће условити прогресивно сиромашење низводног корита шљунком и пијеском те смањити обим расположивих микростаништа и водити ка паду бројности и диверзитета макрзообентоса и паду биопридукуције ријечног екосистема. Овакве посљедице ће бити нарочито присутне на дијелу тока од бране ХЕ Бук Бијела па до ушћа ријеке Бистрице.

Промјене у низводном ријечном екосистему се не очекују услед чињенице да ће ХЕ Бук Бијела смањити интензитет дневних флукуација нивоа ријечне воде за вријеме ниских вода а које су посљедица рада ХЕ Пива у Црној Гори. Током средњих и високих водостаја радом ХЕ Бук Бијела ће доћи до подизања нивоа ријечне воде за неких 40 до 70 центиметара, али у оваквој ситуацији (претходно објашњено) може доћи смо да локалног премјештања ријечне фауне и никао до било каквих драстичних негативних утицаја по ријечни екосистем.

Процјена значаја могућих утицаја на квалитет екосистема

Утицаји у току извођења радова

Током извођења радова доћи ће до сљедећих утицаја: деградација обалног појаса вегетације у зони грађевинских радова, повећање ерозије у зони грађевинских радова, фрагментација дијелова ливадских и шумских екосистема у широј зони грађевинских радова, пад продуктивности низводног ријечног екосистема услед периодичних или сталних замућења.

Утицаји у току експлоатације

У току фазе експлоатације очекују се сљедећи негативни утицаји: трансформација ријечног у језерски тип екосистема, миграције и реконфигурације фаунистичког састава, просторна фрагментација популација организама, појава алохтоних/инвазивних врста, смањење транспорта седимента

Табела 2.4.4.1. Сажетак потенцијалних утицаја на екосистеме

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Деградација обалног појаса вегетације у зони грађевинских радова	Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Веома мала, трајно дугорочно	Низак
Повећање ерозије у зони грађевинских радова	Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Веома мала, краткорочно	Низак
Фрагментација дијелова ливадских и шумских екосистема у широј зони грађевинских радова	Ливадски екосистем	Негативан	Ниска	Ниска, трајно дугорочно	Занемарљив
	Шумски екосистем	Негативан	Умјерена	Ниска, трајно дугорочно	Низак
Пад продуктивности низводног ријечног екосистема услед периодичних или сталних замућења	Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Ниска, краткорочно	Умјерен
Фаза експлоатације					
Транзиција ријечног у језерски екосистем (вјештачка акумулација)	Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Ниска, трајно дугорочно	Умјерен

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Миграције и реконфигурација фаунистичког састава	Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Ниска, трајно дугорочно	Умјерен
Просторна фрагментација популација организам	Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Средња, трајно дугорочно	Висок
	Шумски екосистем	Негативан	Умјерена	Веомала, трајно дугорочно	Занемарљив
Појава алохотних/инвазивних врста	Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Ниска, трајно дугорочно	Умјерен
	Ливадски екосистем	Негативан	Ниска	Ниска, трајно дугорочно	Занемарљив
Смањење транспорта седимента	Ријечни екосистем	Негативан	Висока	Веомала, трајно дугорочно	Низак

2.4.5 ВЈЕРОВАТНОЋА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ДРУГОГ ЕНТИТЕТА, ИЛИ ДРУГЕ ДРЖАВЕ

2.4.5.1 Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Р. Црне Горе

Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину дата је у Прилогу бр. 10 Студије, под називом „Сепарат о прекограничном утицају на животну средину Црне Горе према ЕСПОО конвенцији за пројекат изградње и коришћења ХЕ „Бук бијела“, Општина Фоча. Сепарат прекограничног утицаја са припадајућим Анексима, је веомажан документ у процесима планирања и спровођења пројеката који могу имати посљедице на животну средину, друштво и економију не само у земљи гдје се пројекат спроводи, већ и у сусједним државама. Циљ Сепарата је да идентификује, процијени и анализира потенцијалне негативне или позитивне утицаје пројеката који прелазе границе држава, што захтјева и сарадњу више држава и међународних организација.

Разлози за израду сепарата прекограничног утицаја су вишеструки и односе се на заштиту природе, људског здравља, али и на обезбјеђивање добрих односа између држава које могу бити погођене утицајем одређених пројеката. Сепарат прекограничног утицаја омогућава предвиђање, анализу и ублажавање могућих негативних ефеката и активности које би се могле проширити преко државних граница.

С обзиром на то да су и БиХ и Црна Гора потписнице ЕСПОО Конвенције, у конкретном случају израда сепарата задовољава обавезе из ове Конвенције, која захтијева процјену утицаја на животну средину у прекограничном контексту. Сепарат осигурава да све стране поштују међународне стандарде и услове сарадње за пројекте који могу имати прекограничне ефекте.

Главни циљеви израде сепарата о прекограничном утицају изградње пројекта ХЕ „Бук Бијела“ су:

- информисање сусједне државе и локалне заједнице на микро подручју
- процјена утицаја на водне ресурсе и екосистем ријеке Дрине, али и потенцијални утицај на екосистеме ријека Таре и Пиве
- анализа могућих ефеката по јавно здравље и квалитет живота
- осигуравање транспарентности и пружање информација јавности
- усаглашавање са међународним конвенцијама и правним обавезама
- превенција еколошких и друштвених конфликта
- подршка одрживом развоју и заштити природних ресурса
- прикупљање повратних информација за додатне мјере ублажавања утицаја.

С обзиром на то да се ради о пројекту из Додатка I Конвенције о процјени утицаја на животну средину у прекограничном контексту (ЕСПОО), Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију РС је, путем Министарства спољне трговине и економских односа БиХ, обавијестило надлежно министарство Црне Горе о покретању прекограничних консултација. Обавјештење је послато 17.10.2024. године, уз позив да се изјасне о учешћу у поступку и одреде обим и садржај Студије у складу са чланом 66. Закона, ЕИА Директивом 2011/92/ЕУ и њеним измјенама (Директива 2014/52/ЕУ).

Министарство екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе је у складу са одредбама ЕСПОО Конвенције, исказало намјеру учешћа у прекограничним консултацијама у поступку претходне процјене утицаја на животну средину за предметни пројекат.

Одговор на достављену Нотификацију о предметном пројекту достављен је од Министарства екологије, одрживог развоја и развоја сјевера Црне Горе дана 24.10.2024. године.

Посебан дио Сепарата је посвећен утицајима пројекта на НП „Дурмитор“ односно испуњењу захтијева од Држава чланица да осигурају да потенцијални утицаји предложених пројеката хидроелектрана низводно од наведеног подручја, на ОУВ овог подручја буду процијењени у складу са Смјерницама и алатима за процјене утицаја у контексту Свјетске баштине, UNESCO конвенције и уз поштовање смјерница Енергетске заједнице.

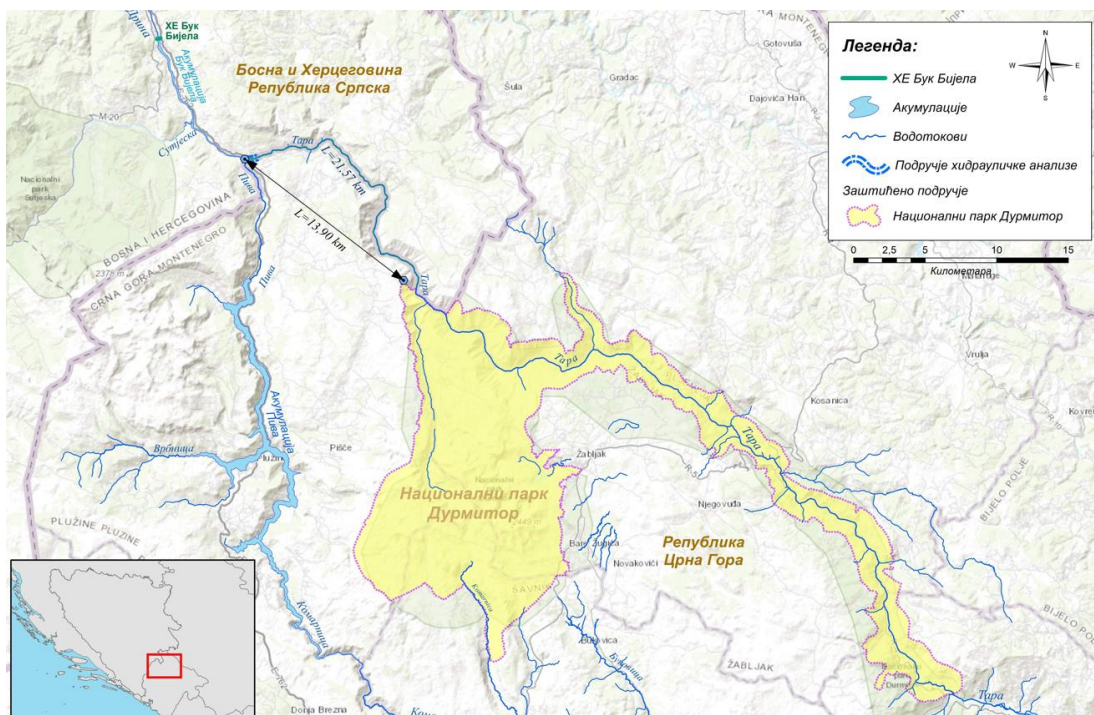
Детаљан опис процедуралних поступања који се односи на прекограничне консултације дат је у уводу Студије утицаја на животну средину. Међутим, и поред бројних дописа и ургенција од стране инвеститора Студије и институција Републике Српске у трајању од 7 мјесеци, издваја се изостанак активног учешћа Црне Горе. То се прије свега односи на недостављање подлога и података које су битне за израду Сепарата и које су јасно назначене као расположиве у бројним примједбама и сугестијама које наведених на Претходну процјену утицаја на животну средину, од стране владиних организација.

Овакво стање упућује на чињеницу да од Црне Горе ни након више достављених дописа није добијен потребан ниво улазних података, подлога и расположиве документације, који би олакшао израду и омогућио подизање квалитета улазних података Сепарата, али посебно се издваја могућност одговарајуће интеракције обрађивача Сепарата и представника Црне Горе, која нажалост током израде Сепарата није остварена.

Све наведене потешкоће су превазиђене на одговарајући начин, стварањем одговарајућих база подлога и података из доступних отворених ресурса, дорадом (допунском дигитализацијом), а дијелом истраживањима на терену на прекограничном потезу површине око 70 ha, које су послужиле као солидна основа за поуздане процјене утицаја, планирање мјера и мониторинга на прекограничном потезу.

Сходно наведеним констатацијама даје се резиме кључних анализа и закључака у Сепарату, укључујући утицаје на НП „Дурмитор“ који се односе на: хидрауличке утицаје на површинске воде, утицаје на промјену климе и утицаје на биодиверзитет пограничног потеза.

Кључни дио анализа и предмет прекограничних консултација односи се и на утицаје на национални парк „Дурмитор“. Са слике 2.4.13.1.1, јасно се уочава значајна удаљеност од анализираног пограничног потеза која по водном току ријеке Таре износи 21,5 km, а најкраће растојање ваздушном линијом износи 13,90 km.



Слика 2.4.13.1.1. Прегледна карта – положај пограничног потез и НП „Дурмитор“ у Црној Гори

♦ **Хидраулички утицаји на површинске воде.** Пројена утицаја акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на животну средину Црне Горе је кључна анализа у овом документу, јер је потребно обрадити директне-хидрауличке утицаје у водним токовима, имајући у виду пограничне специфичности и остале геопросторне услове и постојеће активности на разматраном подручју. У контексту сагледавања разлога за додатне хидрауличке анализе ради процјене прекограничних утицаја, апострофирају се додатни разлози који су базирани на основу закључака и препорука: Секретаријата Енергетске заједнице са сједиштем у Бечу, Економског и социјалног савјета - Одбора за имплементацију ЕСПОО Конвенције из Женеви и Центра за свјетску баштину - UNESCO, са сједиштем у Паризу, у дијелу утицаја пројекта изградње ХЕ „Бук Бијела“ на Национални парк Дурмитор, а све по жалбама државе Црне Горе и невладиних организација из Црне Горе (НВО „GREEN HOME“ и НВО „ОЗОН“) у вези примјене ЕСПОО Конвенције, чије су потписнице Црна Гора (2007. година) и Босна и Херцеговина (2009. година).

Наведени захтијев подразумева провођење активности и процедура у складу са препорукама Одбора за имплементацију ЕСПОО Конвенције и Центра за свјетску баштину – UNESCO, који ће бити саставни дио документације за прибављање Еколошке дозволе за ХЕ „Бук Бијела“.

Конкретизација закључака/захтијева је спроведена 2022. године када су покренуте активности, односно када су формиране радне групе, на нивоу држава Црне Горе и Босне и Херцеговине/Републике Српске, а све у циљу стварања предуслова за израду хидродинамичког нумеричког модела у граничној зони токова Пиве, Таре и Дрине, ради реализације постављених захтијева.

Као кључна подлога ће се користити два Извјештаја и то: Извјештај о геодетским мјерењима и Извештај о хидролошким мјерењима на ријекама Пиви, Тари и Дрини, који су настали после извршене кампање мјерења у јулу мјесецу 2022. године.

Ови Извештаји су верификовани од стране Црне Горе и Републике Српске као подлога за израду хидродинамичког модела, па се може констатовати да су наведене подлоге/Извјештаји обострано верификовани.

Подручје хидродинамичке анализе обухвата ријечне дионице Дрине, Пиве и Таре на коме се у постојећем - модификованом режиму течења ових водних токова евидентира доминантан утицај ХЕ

„Пива“, односно поремећено стање режима површинских вода које није природно већ скоро 50 година, од изградње ХЕ „Пива“.

Поред дионица на коме се остварује поремећен водни режим ријеке Таре од рада ХЕ „Пива“ подручје анализе обухвата и узводне потезе Таре и Пиве на којима треба провјерити потенцијални - додатни утицај изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“.

Уз наведене констатације наглашава се чињеница да граница Црне Горе и Босне и Херцеговине/Републике Српске на овом подручју почиње од ријеке Дрине, па узводно по саставницама Таром и Пивом у кањонској дионици ових водних токова и то осовином ријечних корита (слика 2.4.13.1.2 и 2.4.13.1.3).

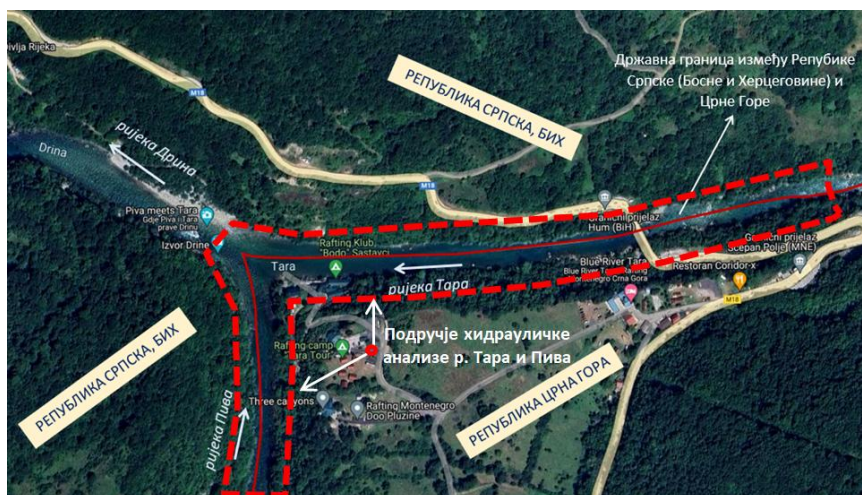
Дужина границе у кањонском потезу водних токова по ријеци Пиви износи 3,09 km, а по ријеци Тари 24,43 km.



Слика 2.4.13.1.2. Прегледна карта са положајем границе Црне Горе и Босне и Херцеговине, по водним токовима ријеке Таре и Пиве

Наведено образложење указује на чињеницу да се утицај рада ХЕ „Пива“ пропагира у Босни и Херцеговини – Републици Српској на водни режим ријеке Дрине, а на режиме Пиве и Таре утиче равномјерно у Црној Гори и Босни и Херцеговини/Републици Српској.

Ово је веома значајно запажање, које траје већ скоро 50 година, посебно у режимима малих вода, када су осцилације веома значајне, на наведеним токовима.



Слика 2.4.13.1.3. Потез водног тока Дрине, Таре и Пиве у пограничној зони Републике Српске/БиХ са Црном Гором – ужи потез хидродинамичког модела

Међутим, ради сагледавања позитивних и негативних утицаја неопходно је анализирати мјеродавне хидрауличке сценарије природног стања, постојећег стања и стања са акумулацијом ХЕ „Бук Бијела“ на узводне дионице Таре и Пиве.

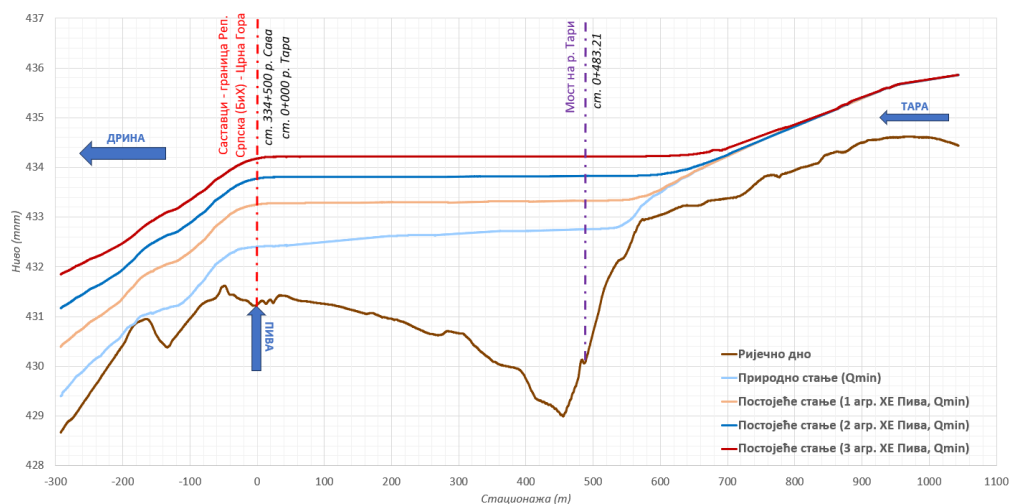
Извјештаји о геодетским мјерењима су допуњени са додатним геодетским подлогама (лидар снимак Дрине), након чега је извршено формирање геодетског дигиталног модела терена на пограничном потезу Дрине (1,5 km), Таре (1,8 km) и Пиве (9,5 km). Вриједности и трендови малих, средњих и великих рачунских вода преузети су из хидролошких анализа које су извршене у оквиру ове регионалне хидролошке Студије и допунских симултаних хидролошких мјерења (водостаја – протицаја) која су обављена 2022. године на пограничном потезу.

За формирање доњег контурног услова хидродинамичког модела на ужем пограничном потезу значајна је крива протицаја на хидролошкој станици ХС „Бастаси“ преузета из Регионалне хидролошке анализе, као и крива протицаја низводне ХС „Фоча мост“.

На основу формираног једнодимензионалног и дводимензионалног хидродинамичког модела добијени су резултати за природно стање, постојеће стање са радом ХЕ Пива, те са формирањем акумулације ХЕ „Бук Бијела“.

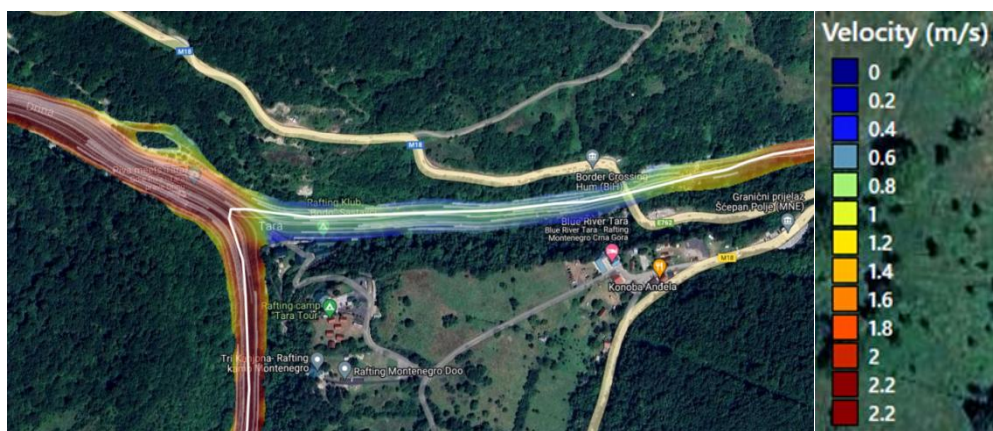
По основу тумачења резултата формираног хидродинамичког моделирања на прекограничном потезу Дрина-Пива-Тара, издвајају се сљедећи закључци:

1. Хидродинамички модел је формиран на основу подлога и проведених истраживања у којима су учествовале радне групе на нивоу држава Црне Горе и Босне и Херцеговине/Републике Српске. Као кључна подлога коришћена су два Извјештаја, и то: Извјештај о геодетским мјерењима и Извјештај о хидролошким мјерењима на ријекама Пиви, Тари и Дрини, који су настали послје извршене кампање мјерења у јулу мјесецу 2022. године. Ови Извјештаји су верификовани од стране Црне Горе (акт Завода за хидрометеорологију и сеизмологију бр.01-3449 од 20.10.2023. године упућен и заведен у Министарству екологије, просторног планирања и урбанизма под бројем 04-322/23-7763/2 од 20.10.2023. године и Извјештај стручног лица геодетске струке – на основу закључка Владе Црне Горе бр.04-6893/2 од 29.12.2021. године и приједлога Завода за хидрометеорологију и сеизмологију заведен у писарници Министарства екологије, просторног уређења и урбанизма Црне Горе бр.0410-426/23-8199/4 од 27.10.2023. године).
2. У постојећем стању (то је уједно и стање током изградње објекта), без акумулације ХЕ Бук Бијела – режим протока / нивоа воде на граничном профилу саставака је већ значајно поремећен због интензивних колебања протицаја и нивоа на пограничном потезу услед рада ХЕ „Пива“. Због тога се већ дешава пропагација успорених вода ријеке Таре узводно од почетног пограничног профила (саставци) у зависности од рада броја агрегата на дужини до 720 m за средње протицаје и 780 m за минималне протицаје. Пораст нивоа на почетном граничном профилу - саставци је од 0,10-0,90 m за средње вишегодишње протицаје и 0,85 – 1,80 за минималне протицаје, у односу на природно стање на ријеци Тари са међудотоком на ријеци Пиви (слика 2.4.13.4).



Слика 2.4.13.1.4. Резултати хидрауличке анализе на пограничном потезу – постојеће стање са радом ХЕ „Пива“ и минималним протицајима Пиве и Таре

Диспозициони распоред брзина течења из дводимензионалног модела у главном кориту Таре је показатељ хидрауличког стања успорених вода. Увидом у распоред брзина течења у кориту ријеке Таре, на слици 2.4.13.1.5, уочава се значајно успорење вода ријеке Таре на потезу од саставака до моста на ријеци Тари, као и на узводном потезу на дужини око 200 m узводно од моста на ријеци Тари - постојеће стање, без изграђене акумулације ХЕ „Бук Бијела“, које узрокује повећање – додатно издизање нивоа вода ријеке Таре. На ријеци Пиви доминантне су веће брзине (1,2-2,2 m/s) услед рада ХЕ „Пива“ које узрокују појаву успорених вода на ријеци Тари (брзине 0,2-0,6 m/s) у случају рада три агрегата ХЕ „Пива“.



Слика 2.4.13.1.5. Мапа брзина течења за постојеће стање Q_{inst} ХЕ Пива=240 m³/s и Тара Q_{sr} , на потезу саставци – корито ријеке Таре и Пиве на пограничном потезу, без изграђене ХЕ „Бук Бијела“

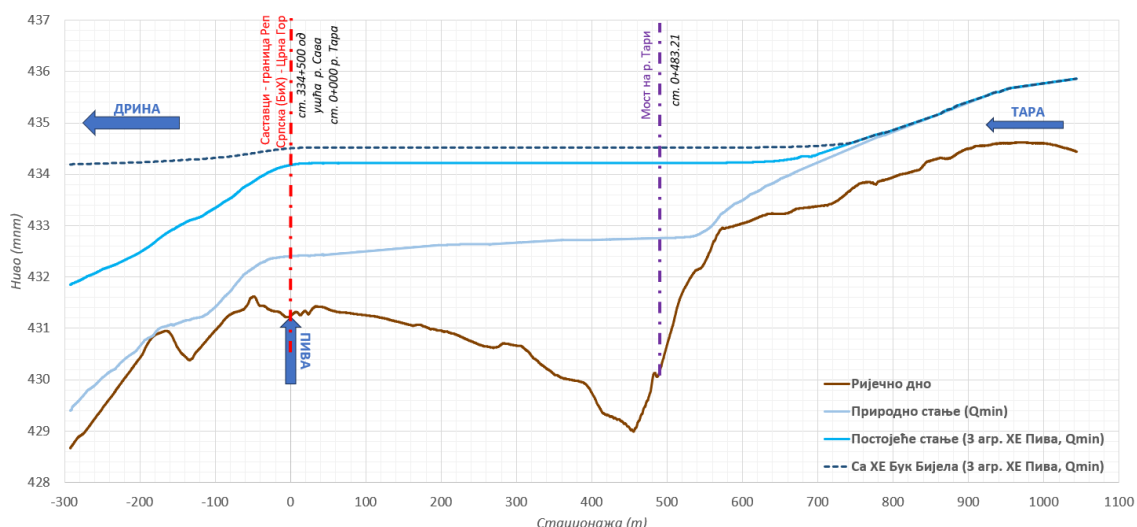
- Утицај акумулације ХЕ „Бук Бијела“ (током експлоатације) се процјењује у односу на постојеће, мјеродавно – поремећено стање услед рада ХЕ „Пива“, имајући у виду напомене о граничној државној линији Црне Горе и Босне и Херцеговине/Републике Српске, која је лоцирана дуж осовине главног корита Пиве и Таре. **Дакле, утицаји уколико постоје су погранични дуж граничне линије, обострани и идентични на Босну и Херцеговину/Републику Српску и Црну Гору.**
- Поредећи кључне хидрауличке параметре - дужину пропагације успорених вода коритом ријеке Таре (слика 2.4.13.1.6) на граничном профилу – „саставци“ код анализе стања са акумулацијом ХЕ „Бук Бијела“ може се констатовати:



Слика 2.4.13.1.6. Мапа брзина течења за стање са ХЕ „Бук Бијела“ са акумулацијом на коти 434 mnm - хидролошки сценарио Q_{inst} ХЕ Пива=240 m³/s и Тара Q_{sr} – корито ријека Дрине, Таре и Пиве на пограничном потезу

4.1. Неће бити додатне пропагације успорених вода (додатног узводног успора) на узводном потезу корита ријеке Таре након изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“ у односу на постојеће стање када су у питању анализе рада у условима средњих вишегодишњих вода при раду два и три агрегата на ХЕ „Пива“ и у условима малих вода при раду два и три агрегата на ХЕ „Пива“. При раду једног агрегата на ХЕ „Пива“ у условима средњих и малих вода утицај успора је дужи за ~ 100 m (средње воде) односно 40 m (мале воде Пиве и Таре), са постојањем акумулације ХЕ „Бук Бијела“, али су наведена повећања у контурама – дужине постојећих утицаја ХЕ „Пива“.

4.2. Уочава се додатно повећање нивоа на граничном профилу саставци и узводном потезу на коме се већ евидентирају интензивна колебања нивоа (до дужине 740 m) након изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“ при раду ХЕ „Пива“ у условима средњих вишегодишњих протока 0,55-0,70 m, а у условима малих вода од 0,30 - 0,85 m (слика 2.4.13.1.7). Констатује се умањење додатног повећања нивоа са укључивањем у рад већег броја агрегата ХЕ „Пива“ у оба хидролошко/хидрауличка сценарија.



Слика 2.4.13.1.7. Резултати хидрауличке анализе на пограничном потезу – утицај ХЕ „Бук Бијела“ (КНУ=434 mnm) на постојеће стање (рад три агрегата ХЕ „Пива“ и минимални протицај на ријеци Тари – сценарио са максималним утицајем)

5. Сагледавајући наведене констатације и процјене утицаја, може се закључити да они постоје, али су у границама постојећег потеза ријечних дионица који су под сталним

колебањем нивоа услед рада ХЕ „Пива“. Утицаји на узводне потезе ријечних токова не постоје, **односно додатни хидраулички утицаји акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на узводне дионице са природним режимом ријеке Таре - не постоје.**

6. Имајући у виду специфичности простора, посебно у условима маловођа на ријеци Тари, постоји потреба да се оперативним управљањем у љетњим мјесецима (период рекреативног коришћења ријеке Таре) предвиди планско обарање нивоа акумулације 0,70-0,85 m у периоду јун-август (септембар), како би се потпуно елиминисали утицаји додатних успорених вода услед постојања акумулације ХЕ „Бук Бијела“, односно како би се елиминисали сви додатни утицаји акумулације.
7. За режиме великих вода не постоје додатни утицаји услед изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“.
8. Узимајући у обзир растојање потеза хидрауличке анализе и НП „Дурмитор“ јасно је да хидраулички утицаји на режима површинских вода и НП „Дурмитор“ не постоје.

♦ **Утицај ХЕ „Бук Бијела“ на промјену климе у Црној Гори.** Детаљна анализа дата је у Сепарату, на основу формиране пројекције климе слив ријека Таре и Пиве у Црној Гори за климатски сценарио RCP8.5 за три будућа периода 2016-2035, 2046-2065 и 2081-2100, гдје су обухваћени следећи параметри: промјене средње температуре ваздуха, падавине (дани без падавина, дани са интензивним падавинама), мразни дани, љетњи дани. Користећи резултате научних радова који разматрају утицај акумулација на промјене климе, као и регистроване утицаје акумулација ХЕ „Бочац“ и ХЕ „Билећа“ може се закључити:

- да акумулација ХЕ „Бук Бијела“ досеже до пограничног подручја Црне Горе на локалитету Шћепан поље, односно има директан контакт са територијом Црне Горе;
- да на подручју слива у Црној Гори на ријеци Пиви већ постоји изграђена велика акумулација ХЕ „Пива“. Акумулација на Пиви је доминантна на подручју слива, посебно у хидролошком утицају на водне режиме ријека Пиве, Таре и Дрине. Овај утицај се доминантно протеже дуж читавог тока ријеке Дрине до акумулације ХЕ „Вишеград“.
- не постоје било каква истраживања о утицају акумулације „ХЕ Пива“ на климу микро и макро подручја Црне Горе и Босне и Херцеговине.

Уколико се анализирају параметри промјена климе за сливно подручје ХЕ „Бук Бијела“ за периоде 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. у односу на период 1986-2005. приказаним на мапама на подручју слива у Црној Гори, могу се навести кључни закључци везани за процјену кључних параметра климе у будућем периоду:

- Очекује се смањење падавина на годишњем нивоу за сливно подручје ХЕ Бук Бијела у интервалу -5,27% до -12,04% за климатски сценарио RCP8.5 према претходно наведеним временским хоризонтима, односно до краја XXI вијека.
- Према климатском сценарију RCP8.5 очекује се константно повећање дана без падавина у сливу ХЕ Бук Бијела, које у задњем временском хоризонту (1981-2100) износи +34 дана.
- Очекиване промјене дана са интензивним падавинама R20mm су доста неуједначене и крећу се у интервалу -9,46% (крајњи јужни дио слива) до +14,66% (источни дио слива) до краја XXI вијека.
- Према климатском сценарију RCP 8.5 за три временска хоризонта може се очекивати смањење броја мразних дана на годишњем нивоу у интервалу од -11 до -62 дана. Ово смањење је у директној вези са очекиваним повећањем температуре.
- Као директна посљедица повећања температуре, према климатском сценарију RCP 8.5 очекује се повећање броја љетних дана (SU25, T_{max}>25°C) у интервалу од +15 до +67 дана.

Користећи закључке из научних радова у којима се даје осврт акумулација на промјену климе, те практичне примјере из нашег ближег окружења о утицају акумулација ХЕ „Бочац“ и ХЕ „Требиње1 – акумулација „Билећа“, односно мјерене промјене кључних параметара климе (за дужи временски период 40-50 година), могуће је дати веома поуздане процјене утицаја промјене климе које узрокује акумулација ХЕ „Бук Бијела“ у прекограничном контексту.

Имајући у виду закључке са примјера акумулација ХЕ „Бочац“ и акумулације „Билећа“, те узимајући у обзир параметре акумулације „ХЕ „Бук Бијела“: дужину, површину и запремину акумулације, геопросторне карактеристике ужег и ширег подручја уз акумулацију, те карактеристике слива, а може се констатовати да ова акумулација неће имати негативан утицај на погранични потез Црне Горе, а посебно због значајне удаљености неће имати негативне утицаје на НП „Дурмитор“, али и на Парк природе „Пива“ јер је главни утицај од постојеће акумулације „ХЕ Пива“, која се налази унутар парка природе „Пива“.

Имајући у виду претходно изнесено, те на бази очекиваних промјена климатских елемената и индекса према климатском сценарију RCP8.5, у горњем сливу ријеке Дрине (акумулације ХЕ Бук Бијела) може се закључити:

- I. Изградњом акумулације ХЕ Бук Бијела не очекује се негативан утицај на климатске промјене на широј локацији слива (територија Црне Горе), парк природе „Пива“ и НП „Дурмитор“.
- II. У околини уже локације акумулације ХЕ Бук Бијела, након изградње акумулације може се очекивати веома мали утицај на климатске промјене у смислу режима температуре ваздуха, микроциркулације ваздуха, испаравања, релативне влажности ваздуха, појаве магле и падавина. Важно је напоменути да ће овај потенцијални утицај бити заједнички са локалним географским условима и циркулацијом атмосфере. Свакако, овај мали утицај на климатске промјене неће бити негативан.
- III. Кључни утицај на промјену климе уже и ширег подручја укључујући и погранично подручје са Црном Гором од ХЕ Бук Бијела имаће, и даље, глобално загријавање, условљено сагоревањем фосилних горива.

Остали анализирани утицаји на квалитет и нивое подземних вода, квалитет површинских вода, здравље становништва, квалитет намјене и коришћење површина и простора, посебно на туристичке и рекреативне садржаје су незнати, а у потпуности се елиминишу након примјене одговарајућих митигационих мјера.

♦ **Утицаји на НП „Дурмитор“.** У сажетку проведених анализа утицаја на НП „Дурмитор“, може се констатовати:

- I. Режији вода на пограничном потезу су и даље под доминантним утицајем рада ХЕ „Пива“, изградња акумулације има одређене мање утицаје који су у оквирима постојећих осцилација, без даљих узводних продора у природни ток ријеке Таре. Ови утицаји ће се у потпуности елиминисати одговарајућим мјерама које су предложене овим Сепаратом, на основу континуираног мониторинга у реалном времену. Не постоји хидраулички утицај, односно утицаји на промјене режима вода ријеке Таре која су у природном стању, па самим тиме и утицаји на НП „Дурмитор“ који је 21,5 километара удаљен од пограничног потеза.
- II. На пограничном подручју не постоје утицаји на квалитет површинских и подземних вода, али су и поред тога предложене одговарајуће мјере. Самим тиме не постоје утицаји на квалитет површинских и подземних вода на узводна подручја ријеке Таре, па ни на НП „Дурмитор“.
- III. На пограничном потезу не постоје услови да се догоди дестабилизација обала и покретање клизишта, јер ће режими површинских вода бити слични садашњим и након

изградње акумулације, са доминантним утицајима рада ХЕ „Пива“, уважавајући геолошке карактеристике и сеизмичност терена. Очигледно је да тај утицај због значајен удаљености не постоји ни на НП „Дурмитор“.

- IV. Проведеним анализама потенцијалних промјена климе утврђено је да не очекује негативан утицај на климатске промјене на широј локацији слива (територија Црне Горе). Након изградње акумулације може се очекивати веома мали утицај на климатске промјене у смислу режима температуре ваздуха, микроциркулације ваздуха, испаравања, релативне влажности ваздуха, појаве магле и падавина. Важно је напоменути да ће овај потенцијални утицај бити заједнички са локалним географским условима и циркулацијом атмосфере. Свакако, овај мали утицај неће бити негативан на климатске промјене, већ ће на промјену климе пограничног подручја са Црном Гором и НП „Дурмитор“ од ХЕ Бук Бијела имати, и даље, глобално загријавање, условљено сагоријевањем фосилних горива.
- V. На основу спроведене анализе утврђено је да изградња и функционисање ХЕ „Бук Бијела“, због велике географске удаљености односно низводне позиције као и исправног калибрисања планираног бранског објекта и начина функционисања саме ХЕ „Бук Бијела“, неће имати нити директан нити индиректан негативан утицај на било који екосистем Националног Парка Дурмитор.
- VI. У складу с претходном констатацијом, неће бити никаквих негативних утицаја на биодиверзитет НП „Дурмитор“, нити ће бити негативних утицаја на било који геоморфолошки или хидролошки феномен овог заштићеног подручја.
- VII. Анализа је показала да не постоји ни директан ни индиректан ризик по здравље становништва на територији Националног парка „Дурмитор“, као последица изградње и рада ХЕ „Бук Бијела“. Становници овог подручја остају заштићени првенствено због географске удаљености објекта али и због његове низводне позиције.
- VIII. На основу извршене анализе утврђује се да изградња и функционисање ХЕ „Бук Бијела“ неће имати негативан утицај на пејзажне карактеристике подручја Националног парка „Дурмитор“. Пејзажне вриједности које представљају основу статуса заштићеног добра остају у потпуности сачуване, а просторна изолованост објекта и рељеф додатно гарантује очување амбијенталног интегритета НП „Дурмитор“.
- IX. Сходно спроведеној анализи може се закључити да неће бити негативних утицаја на квалитет коришћења површина и простора као и постојећих објеката унутар граница НП „Дурмитор“ и ван овог НП, који су значајни посебно за рекреативне и туристичке садржаје. Они код који су прочитани одређени утицаји су на простору Шћепан Поља који је ван граница НП „Дурмитор“ и које ће бити као и до сада веома мали, на нивоу оних постојећих узрокованих оперативним радом ХЕ Пива.

♦ **Мјере потпуног елиминисања хидрауличких утицаја акумулације ХЕ Бук Бијела на погранично подручје Република Српска/БиХ - Црна Гора.** Предложене мјере за спречавање, смањивање и ублажавање штетних утицаја на животну средину, наведене у Студији утицаја на животну средину, обухватају активности које се примјењују током изградње и редовног рада, у складу са важећим законским прописима, стандардима и позитивним искуствима. Ове мјере обухватају планирање, техничке, организационе и оперативне активности које осигуравају одрживо управљање ресурсима и очување екосистема, те ублажавају или елиминирају уочене негативне ефекте овог постројења на животну средину.

Због хидролошке и специфичне границе која иде осовином ријека Пиве и Таре и хидролошко-морфолошке повезаности територија Црне Горе и Републике Српске (БиХ), све мјере дефинисане у Студији, усмјерене су на очување хидролошко-морфолошких и хидрауличких параметара водних токова, квалитета воде и биодиверзитета водног екосистема на

пограничном на пограничном потезу. Поред наведених општих мјера у Студији, у Сепарату о прекограничном утицају на Црну Гору прописане су и додатне специфичне мјере усмјерене на ефикаснију заштиту водног екосистема и одржавање стабилности хидролошко-морфолошког и хидрауличног режима на пограничном потезу.

За потпуну елиминацију било каквих и у било ком прорачунском сценарију могућих утицаја будуће ХЕ Бук Бијела на режиме течења у пограничном потезу ријека Таре и Пиве, планиране су специфичне мјере:

- у току изградње: уређење - кинетирање главног корита ријеке Дрине, непосредно низводно од саставака Пиве и Таре у Републици Српској, и
- у току експлоатације: одговарајуће оперативно управљање акумулацијом ХЕ Бук Бијела.

Потврда наведених могућности доказује се формираним хидродинамичким моделом, који је допуњен са новим граничним условима, односно корекцијама главног ријечног корита.

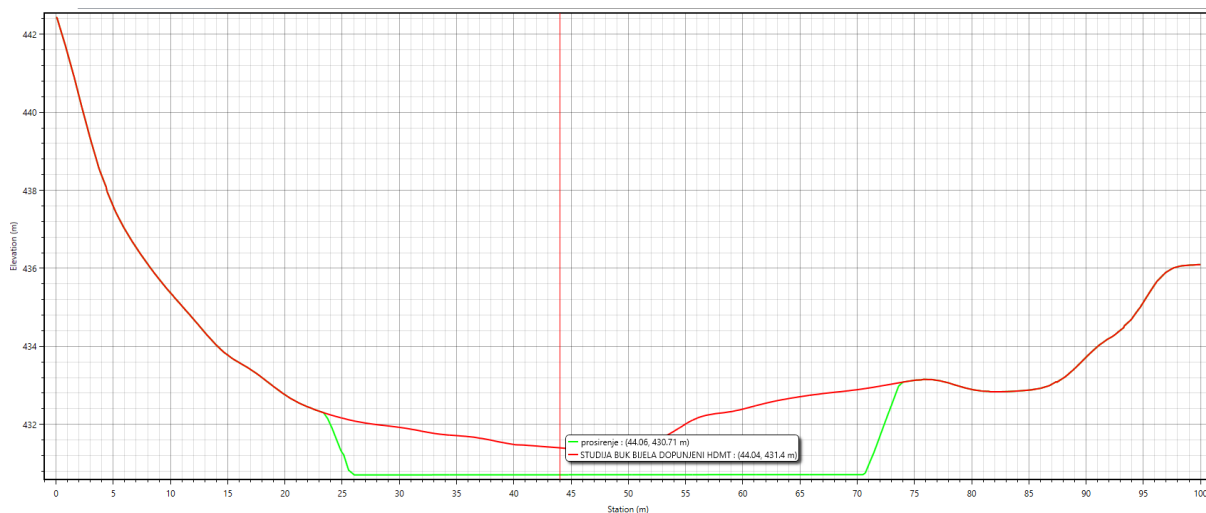
♦ *Мјере у току изградње:*

Као једно од могућих и рационалних рјешења трајне елиминације било каквог утицаја акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на режим вода пограничног потеза дуж водних токова Таре и Пиве, односно Републике Српске/БиХ и Црне Горе примијењена је мјера уређења – дјелимичног проширења, корита ријеке Дрине у Републици Српској, непосредно низводно од саставака Пиве и Таре на дужини од 280 m. На том потезу нема изграђених „структура“, односно објеката привременог или сталног карактера, како у главном кориту, тако и на потезу широке ријечне долине.

На овом потезу ријечног тока Дрине (слика 2.4.13.1.8), формирао би се уједначен подужни пад дна корита ријеке, са ширином главног корита у дну од 45 m (слика 2.4.13.1.9).



Слика 2.4.13.1.8. Диспозиција дјелимичног проширења главног корита ријеке Дрине у Републици Српској



Слика 2.4.13.1.9. Карактеристични нормални попречни профил проширења главног корита ријеке Дрине у Републици Српској

Резултати хидрауличке анализе након проведених мјера проширења главног корита ријеке Дрине дати су табеларно, као остварени ефекти умањења нивоа (табела 2.4.13.1.1).

Табела 2.4.13.1.1. Остварени ефекти проширења корита ријеке Дрине у Републици Српској на ниво вода на граничном профилу „Саставци“

Режим рада ХЕ „Пива“	Акумулација ХЕ „Бук Бијела“ на КНУ=КМУ=434 mnm		
	Кота/издизање на саставцима без проширења корита Дрине (mnm/m)	Кота/издизање на саставцима са проширењем корита Дрине (mnm/m)	Ефекат снижења нивоа мјером проширења (m)
1 агрегат	434,40/0,70	434,15/0,45	0,25
2 агрегата	434,75/0,55	434,31/0,11	0,44
3 агрегата	435,05/0,55	434,50/0,00	0,55

На основу резултата хидродинамичког модела може се констатовати:

- I. Ефекат мјере проширења корита ријеке Дрине на потезу од „саставака“ па низводно до 280 m и ширине кинетирања 45 m, огледа се у спуштању нивоа „доње воде“ – мјеродавни профил „Саставци“ Пиве и Таре.
- II. На граничном профилу „Саставци“ низводно на дужини од 280 m уз примјену мјере проширења корита ријеке Дрине и дотоку средњих вишегодишњих протицаја остварује се снижавање нивоа при различитим режимима рада ХЕ „Пива“ како је то приказано у претходној табели, односно од 0,25 m при раду 1 агрегата до 0,55 m при раду три агрегата.
- III. Мјера проширења – кинетирања главног корита ријеке Дрине у Републици Српској у оквиру изградње ХЕ „Бук Бијела“ у овом случају резултује нивоом на граничном профилу „Саставци“ који је непромијењен у односу на садашње - постојеће стање при раду три агрегата ХЕ Пива и средњим вишегодишњим међудотоцима Таре и Пиве, односно нема додатног издизања нивоа нити пропагације успорених вода узводно, јер оне остају у постојећем опсегу пропагације.
- IV. У условима – режиму протока малих вода, остварени ниво у постојећем стању се налази испод разматране коте нормалног успора акумулације ХЕ „Бук Бијела“ КНУ=434 mnm,

при раду једног агрегата (433,25 mnm) и два агрегата (433,75 mnm), па се за овакав хидраулички сценарио предлаже обарање нивоа воде у акумулацији до 75 cm, односно обарање коте акумулације до 433,25 mnm у условима када су протоци на ријеци Тари мањи од минималних средње мјесечних дотока $Q_{min.sr.mjes}(1947-2016)=8,33 \text{ m}^3/\text{s}$ и када ХЕ Пива не ради. Остварени ниво са радом три агрегата је 434,20 mnm (већи од КНУ), што је у условима маловођа веома риједак случај оперативног рада.

- V. Евидентно је да се потпуна елиминација утицаја акумулације ХЕ „Бук Бијела“ може остварити комбинацијом провођења мјере проширења - кинетирања корита ријеке Дрине (за средње вишегодишње протицаје и рад ХЕ „Пива“) низводно од саставака, док је у условима експлоатације – хидролошки сценарио малих вода неопходно је дјеловати оперативним управљањем. Оперативно управљање ће се у условима малих вода дефинисати Планом рада (Погонским упутством) хидроелектране и акумулације „Бук Бијела“, користећи два критеријума: опажања дотока малих вода ријеком Таром на природном току (узводно на око 1,5 km од саставака) и праћења ангажмана агрегата на ХЕ Пива (водомјерна станица на ријеци Пиви узводно на око 1 km од Саставака). Наведена мјера ће одговарајућим управљањем у потпуности елиминисати утицај акумулације ХЕ „Бук Бијела“ при раду једног или два агрегата ХЕ „Пива“, односно биће остварено постојеће - затечено стање прије изградње ХЕ „Бук Бијела“. Ова мјера подразумијева инсталисање система мониторинга са три нове водомјерне станице. АМС Тара, АМС Пива и АМС Саставци, под усаглашеним геодетским котама између Црне Горе и Републике Српске (БиХ), те осталим техничким параметрима стабилизационих мјерних профила.

◆ Мјере у току експлоатације

У реалним условима коришћења расположивих капацитета ХЕ „Пива“ и ХЕ „Бук Бијела“ подразумијева синхронизовани рад „у такту“, хидроенергетских постројења и припадајућих акумулација различитих перформанси, на основу одговарајућег усаглашеног приступа информацијама о раду узводног/низводног постројења.

ХЕ „Бук Бијела“ ће након изградње формирати План управљања и Погонско упутство које ће се користити у оперативном управљању акумулацијом и хидроенергетским постројењем ХЕ „Бук Бијела“. План управљања - Погонско упутство ће разрадити све хидролошке сценарије усклађеног рада ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Пива“ имајући у виду просторни положај, расположиве капацитете и остале хидролошке утицаје са слива које покрива акумулација ХЕ „Бук Бијела“.

Сходно закључцима из претходне тачке (IV и V) у оквиру Плана управљања – Погонског упутства, наопходно је разрадити сценарио рада у условима маловођа, односно предвидјети:

- i. Могућност да се оперативним управљањем акумулацијом ХЕ „Бук Бијела“ у периодима маловођа на сливу ријеке Таре (када су протоци на ријеци Тари мањи од минималних средње мјесечних дотока $Q_{min.sr.mjes}(1947-2016)=8,33 \text{ m}^3/\text{s}$) предвиди повремено и привремено планско обарање нивоа акумулације у односу на дефинисану коту нормалног успора КНУ= 434,00 mnm за $H=0,25-0,75 \text{ m}$, односно у распону радне коте у акумулацији 433,25-433,75 mnm у зависности од рада једног или два агрегата ХЕ Пива. То подразумијева обарање коте акумулације ХЕ Бук Бијела до 433,25 mnm, када ХЕ Пива не ради. Ова оперативна могућност се предвиђа у периоду јул-август, евентуално и септембар, у зависност од режима рада ХЕ „Пива“, односно када је у раду један или два агрегата, док се при раду трећег агрегата дозвољава кота нормалног успора КНУ=434,00 mnm. Наведеним оперативним управљањем се потпуно елиминишу утицаји додатних успорених вода усљед формираног нивоа акумулације ХЕ „Бук Бијела“, па се формира постојеће – затечено стање без утицаја ХЕ „Бук Бијела“.

- ii. Да се наведене активности због значајности Пројекта ХЕ „Бук Бијела“ проведу у наредним фазама израде пројектне и остале документације за извођење радова (Главни пројекти и документације за грађевинску дозволу).

♦ **Програм праћења утицаја на животну средину у току и након реализације пројекта.** Имајући у виду значај прекограничних утицаја, систем праћења је разрађен на одговарајућем нивоу, да би се отклониле било какве дилеме везане за мониторинг након изградње објекта, односно због непостојања утицаја у фази изградње настоји се изградити инфраструктура која омогућава праћење, а у неким сегментима се допуњава „0“ стање.

Мониторинг на пограничном потезу са Црном Гором омогућиће прикупљање поузданих и репрезентативних података, који ће служити као основа за рационално управљање водним ресурсима и по потреби планирање допунских мјера заштите екосистема. Подаци са мониторинга и примјена дефинисаних мјера омогућиће правовремену идентификацију и управљање потенцијалним ефектима на водни екосистем и водни у дијеловима водних токова у пограничном потезу Црне Горе и Републике Српске (БиХ), осигуравајући ефикасну заштиту ресурса и биодиверзитета на територијама држава и ентитета.

У фази изградње предвиђен је мониторинг:

- метеоролошких параметара и праћење промјена климе
- квалитета воде и седимента
- режима површинских вода на пограничном потезу (који подразумева изградњу три аутоматске водомјерне станице „Саставци“, „Тара“ и „Пива“)
- флоре и фауне - биодиверзитета (обална и околна флора и станишта, фитобентос, макроинвертебрата и ријечног дна, ихтиофауне, сисара, гмизаваца и водоземаца, птица).

У фази експлоатације предвиђен је мониторинг:

- метеоролошких параметара и праћење промјена климе
- хидролошких параметара (протицаји и еколошки прихватљив протицај ЕПП, мјерење нивоа воде у акумулацији, мјерења на 3 аутоматске водомјерне станице)
- квалитета воде и квалитета и количине седимента
- флоре и фауне - биодиверзитета (обална и околна флора и станишта, фитобентос, макроинвертебрата и ријечног дна, ихтиофауне, сисара, гмизаваца и водоземаца, птица).

2.4.5.2 Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Републике Србије

Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске је у складу са ЕСПОО конвенцијом, поред Црне Горе, обавијестило и Републику Србију, као страну потенцијално погођену планираним активностима на изградњи ХЕ „Бук Бијела“. Министарство за заштиту животне средине Републике Србије је показало заинтересованост да узме учешће у прекограничним консултацијама током поступка процјене утицаја планираних активности на животну средину.

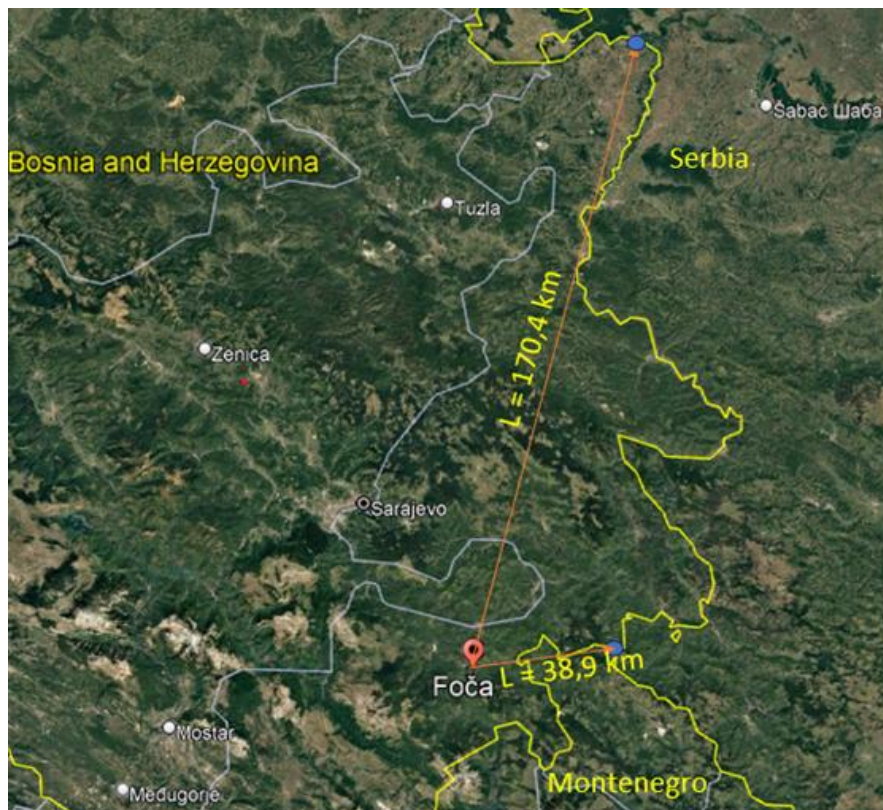
Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Републике Србије дата је у Прилогу бр. 11 Студије, под називом „Сепарат о утицају пројекта изградње и коришћења ХЕ „Бук Бијела“, инсталисана снага 118,10 MW, на животну средину Републике Србије“. Кроз Сепарат се јавности и релевантним институцијама пружа могућност да доставе повратне информације и сугестије о процијењеним утицајима пројекта на животну средину сусједне државе и предложеним мјерама ублажавања за процијењене значајне утицаје. Ове информације су кључне за даљу оптимизацију пројекта и за прилагођавање у складу са интересима и потребама заједница са обје стране границе.

Босна и Херцеговина у дијелу територије која административно припада општини Фоча, не граничи са Републиком Србијом. Најближа државна граница Босне Херцеговине и Републике Србије од локације преградног профила се налази на територији општине Чајниче, сјевероисточно од преградног профила, на ваздушној удаљености 38,9 km, док је удаљеност по водном току ријеке Дрине од ушћа са ријеком Савом $r_{km} = 334+500$, односно 170,4 km ваздушне удаљености (слика 2.4.13.2.1).

У оквиру анализе потенцијалног утицаја Пројекта на територију Републике Србије обухваћени су сљедећи чиниоци животне средине: квалитет ваздуха, режим и квалитет површинских вода, квалитет земљишта, ниво буке, вибрације и зрачење, климатске карактеристике, режим и квалитет површинске воде и биодиверзитет. Неки од кључних закључака анализе утицаја Пројекта на животну средину Републике Србије из Сепарата су пренијети у ово поглавље Студије.

Утицаји пројекта на квалитет ваздуха су временски и просторно ограничени. Потенцијални утицаји Пројекта на квалитет ваздуха трају док се изводе радови на локацији будуће бране, али примјеном прописаних мјера се не очекује утицај на квалитет ваздуха у ширем подручју. Имајући у виду велику удаљеност границе Републике Србије од локације на којој се изводе радови, безпредметно је разматрати утицај Пројекта на квалитет ваздуха на територији Републике Србије.

У оквиру анализе утицаја пројекта на климатске карактеристике подручја, гдје су између осталог изнијети закључци са примјера акумулација ХЕ „Бочац“ и акумулације „Билећа“, а узимајући у обзир параметре акумулације „ХЕ „Бук Бијела“ (дужину, површину и запремину акумулације, геопросторне карактеристике ужег и ширег подручја уз акумулацију), те карактеристике слива, може се констатовати да ова акумулација неће имати негативне утицаје на климатске карактеристике општине Фоча и Републике Српске, па самим тим ни на сусједне државе Црну Гору и Републику Србију и ентитет Федерацију БиХ.



Слика 2.4.13.2.1. Удаљеност локације преградног профила ХЕ Бук Бијела од државне границе Републике Србије

Као што је наведено у претходним поглављима, на основу симулација у хидродинамичком моделу сагледан је утицај изградње ХЕ „Бук Бијела“ на режим воде низводно од преградног профила, односно на варијације водостаја када је у раду ХЕ „Бук Бијела“.

С обзиром да се сви потенцијални негативни утицаји рада ХЕ „Бук Бијела“ на режим низводног тока ријеке Дрине смањују са растојањем од преградног профила Бук Бијела, ови утицаји би били врло мали када је у питању дио тока који се налази на територији Републике Србије. Међутим, низводно на ријеци Дрини су већ изграђене ХЕ Вишеград на територији Републике Српске, као и ХЕ Бајина Башта на територији Републике Србије. Ове хидроелектране и њихове акумулације доминатно имају утицај на водоток низводно од ХЕ Вишеград. ХЕ „Бук Бијела“, са својом малом акумулацијом проточног карактера, не може утицати на режим вода на том дијелу тока ријеке Дрине. Наиме, у периоду маловођа, радом ХЕ Бук Бијела се може остварити врло мали позитиван утицај у смислу већег дотока воде у акумулацију Вишеград. У периоду великих вода, акумулација ХЕ Бајине Баште допире са својим успором до бране Вишеград, тако да се сви потенцијални ефекти са узводног тока практично анулирају.

Утицај Пројекта на квалитет воде, како у акумулацији тако и на низводном потезу ријеке Дрине је низак, уколико све техничко-технолошке мјере буду испоштоване. Самим тим, ХЕ „Бук Бијела“ не може имати било какав утицај на квалитет водотока на територији Републике Србије.

Када је у питању утицај на флору подручја, под утицајем у фази извођења се налази дио станишта у приоблном појасу Дрине, на потезу будуће акумулације, од преградног профила до границе са Црном Гором, па се не може говорити о утицају Пројекта на станишта на територији Републике Србије. Такође, током експлоатације, вегетација низводно од бране, на краткој дионици водотока гдје се могу очекивати утицаји услјед рада предметне хидроелектране, прилагођена је постојећим условима, а очувана станишта обезбјеђују простор за реколонизацију и одржавање локалних популација флоре.

Сви потенцијални поремећаји у животној средини током изградње и експлоатације пројекта (бука, вибрације, потенцијално загађење воде и земљишта, поремећај хидролошког режима, фрагментација станишта), а који могу имати утицаја на копнену фауну погођеног подручја, због велике удаљености границе не захватају територију Републике Србије.

Што се тиче акватичне флоре и фауне, утицаје ХЕ Бук Бијела у пограничном подручју и дуж ријечног тока на територији Републике Србије је безпредметно разматрати, с обзиром на већ изграђене хидроенергетске системе ХЕ Вишеград и ХЕ Бајина Башта.

Најзначајнија врста ихтиофауне овог подручја је младица. Хидролошки режим тока ријеке Дрине након формирања акумулације ХЕ „Бук Бијела“ неће бити ни на који начин изражен на низводна подручја тока ријеке Дрине кроз територију Републике Србије, а гдје би евентуално дошло до негативног утицаја на природна плодишта или мријестилишта младице или неке друге врсте ихтиофауне описиваног подручја. Популација младице је већ трајно подијељена настанком Вишеградске и Перућачке акумулације. Проток гена између популација која сада насељавају поменуте дијелове тока и популација ове рибе у горњем дијелу ријеке Дрине на локацији планираних хидротехничких постројења је онемогућен у дужем времену. У супротном би евентуално било могуће да се смањење популације из горњих подручја негативно одрази на низводније популације ове рибе које насељавају дио тока ријеке Дрине који припада и Републици Србији.

Дакле, реализација предметног пројекта неће имати утицаја на животну средину Републике Србије, имајући у виду природу планираног постројења, као и удаљеност државне границе Републике Србије од локације преградног профила ХЕ „Бук Бијела“, те већ изграђене интегралне водопривреде вишенамјенске системе на низводном потезу водног тока ријеке Дрине.

2.4.5.3 Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Федерације БиХ

Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Федерације БиХ дата је у Прилогу бр. 10 Студије, под називом „Сепарат о међуентитетском утицају пројекта изградње и коришћења ХЕ „Бук Бијела“, на животну средину Федерације БиХ.

Сепарат о међуентитетском утицају на животну средину изградње и коришћења ХЕ Бук Бијела израђује се ради свеобухватне процјене еколошких, друштвених и економских посљедица пројекта на територију Федерације БиХ. Процјена утицаја на животну средину представља законски обавезан инструмент заштите животне средине, заснован на принципима одрживог развоја, интегралне превенције. У случају пројекта који могу имати ефекте на територију другог ентитета, спроводи се међуентитетска процедура у складу са важећим законским прописима ФБиХ и РС, која обезбјеђује размјену информација, укључивање надлежних институција и јавности, као и координацију мјера заштите животне средине.

Циљ сепарата је информисање сусједног ентитета и локалних заједница које укључује: процјену утицаја на водне ресурсе и екосистем ријеке Дрине у Федерацији БиХ, анализу потенцијалних посљедица по јавно здравље и квалитет живота, те осигурање транспарентности и доступности информација јавности. Документ је усклађен са домаћим и међународним прописима, а његова примјена доприноси превенцији еколошких и друштвених конфликта, са циљем очувања природних ресурса у контексту јасно изражених изазова, прије свега утицаја климатских промјена.

Сепарат омогућава укључивање релевантних актера у Федерацији БиХ, прикупљање повратних информација и предлагање додатних мјера ублажавања утицаја, чиме се осигурава баланс између циљне структуре пројекта и заштите животне средине. На тај начин, документ постаје кључни алат за одговорно одлучивање, међуентитетску сарадњу и подршку одрживом развоју региона.

Одговарајућа комуникација са институцијама Федерације БиХ је остварена већ у фази достављања коментара на документ „Подаци уз претходну процјену утицаја на животну средину ХЕ „Бук Бијела“, а настављена доставом одређеног фонда подлога и података (Агенција за воде, Федерално Министарство пољопривреде, водопривреде и шумарства). Овакав развој ситуације омогућава наставак започетих консултација након израде Студије.

Еколошки потенцијали микро и макро подручја пројекта ХЕ „Бук Бијела“ сагледани су кроз природне факторе и тренутно стање животне средине, што је кључно за прецизну процјену утицаја изградње и коришћења планираног објекта. Хидроелектрана се планира на ријеци Дрини, у општини Фоча (Република Српска), око 11,5 km узводно од урбаног центра Фоче, с акумулацијом дужине 11,5 km и површине 123,3 ha. Експропријација земљишта за потребе реализације пројекта обављена је седамдесетих година прошлог вијека, те се сматра да пројекат нема утицаја на расељавање становништва. Иако се пројекат у потпуности реализује у Републици Српској, ријека Дрина протиче кроз оба ентитета, па су анализирани и могући утицаји на Федерацију БиХ, посебно на подручје Горажда и Босанско-подрињског кантона у потезу ријеке Дрине. Предвиђа се да ће примјена еколошких стандарда минимализирати промјене амбијенталних карактеристика, док пројекат може донијети позитивне ефекте у регулацији одређених режима површинских вода и побољшању хидроенергетског баланса.

Анализа хидрауличких ефеката рада ХЕ „Бук Бијела“ показује да пројектовани капацитети са радом малог агрегата у периоду малих вода значајно умањују колебање водостаја у односу на садашње стање са радом ХЕ Пива, док у нормалним условима узрокује блага повећања и колебања нивоа Дрине, која су посебно значајна у урбаним подручјима Устиколине и Горажда, што захтијева примјену мјера ублажавања, изграду и коришћење погонских упутстава у оперативном раду за очекиване хидролошке сценарије. Током великих вода, увећања нивоа низводно се могу контролисати претпразњењима акумулације која прихватају велике вода чешћег ранга појаве, уз рационално коришћење агрегата и хидромеханичке опреме. У

случајевима појаве великих вода рјеђег ранга појаве истиче се ограничен ефекат акумулације ХЕ „Бук Бијела“ у односу на акумулацију ХЕ „Пива“.

Изградња ХЕ „Бук Бијела“ може привремено на самом локалитету извођења радова (зона градилишта у Републици Српској) изазвати емисију прашине, издувних гасова, буке, вибрација, замућење вода и локалну деградацију земљишта, док ови утицаји на Федерацију БиХ не постоје. Током експлоатације основни утицаји укључују мање промјене у осцилацијама режима површинских вода те веома мале локалне квантитативне промјене у екосистему. Потенцијални негативни ефекти експлоатације укључују одређене ванредне ситуације, док је утицај на флору и вегетацију ограничен на непосредну зону бране.

Изградња и рад ХЕ „Бук Бијела“ неће изазвати значајне негативне посљедице по рибљу фауну ријеке Дрине кроз Федерацију БиХ. Период малих вода може чак имати повољан утицај, док су потенцијални негативни ефекти најизраженији током средњих вода, али их је могуће значајно ублажити одговарајућим управљањем радом агрегата и примјеном компензационих мјера. Ципринидне врсте и пастрмске рибе, укључујући младицу и липљена, неће доживјети промјене станишта, а укупни утицај на рибље популације оцјењује се умјереним и прихватљивим у односу на тренутно стање.

Изградња акумулације ХЕ „Бук Бијела“ неће имати значајан негативан утицај на климатске промјене у горњем сливу ријеке Дрине нити у ширем подручју Устиколине и Горажда. Евентуалне локалне промјене температуре, испаравања и падавина сматрају се занемарљивим, док главни фактори климатских промјена остају глобално загријавање и емисије фосилних горива. Утицај саме акумулације на микроклиму је минималан.

Предложене мјере за спречавање, смањивање и ублажавање штетних утицаја на животну средину наведене у Студији, обухватају активности које се примјењују током изградње и редовног рада, у складу са важећим законским прописима, стандардима и позитивним искуствима. Ове мјере обухватају планирање, техничке, организационе и оперативне активности које осигуравају одрживо управљање ресурсима и очување екосистема, те ублажавају или елиминишу уочене негативне ефекте овог постројења на животну средину. Због хидролошке повезаности територија Федерације БиХ и Републике Српске, све мјере дефинисане у Студији, усмјерене на очување хидролошких параметара ријеке Дрине, квалитета воде и биодиверзитета водног екосистема, имаће позитиван ефекат и на дијелове ријеке који протичу кроз Федерацију БиХ. Поред наведених општих мјера, у овом Сепарату прописане су и додатне специфичне мјере усмјерене на ефикаснију заштиту водног екосистема и одржавање стабилности хидролошког режима на територији Федерације БиХ. Мониторинг на профилима низводно од бране омогућиће прикупљање поузданих и репрезентативних података, који ће служити као основа за рационално управљање водним ресурсима и планирање одговарајућих мјера заштите екосистема. Подаци са мониторинга и примјена дефинисаних мјера омогућиће правовремену идентификацију и управљање потенцијалним ефектима на водни екосистем и хидролошки режим у дијеловима ријеке који пролазе кроз Федерацију БиХ, осигуравајући ефикасну заштиту ресурса и биодиверзитета на територији оба ентитета.

2.4.6 УТИЦАЈИ НА НАСЕЉЕНОСТ, КОНЦЕНТРАЦИЈУ И МИГРАЦИЈУ СТАНОВНИШТВА

Утицај на укупно кретање броја становника – демографска очекивања

Општина Фоча је под јаким притиском природног одлива становништва и традиционалних миграција. Не очекује се да ће у наредном раздобљу постојећи развојни импулси у привреди бити довољно снажни да се негативна тенденција депопулације ублажи. Стога је реално очекивати да ће се у будућности број становника смањивати, те повећати демографски проблеми ове општине, све док се не јаве довољно јаки развојни трендови који ће ослабити традиционалне миграције и изазвати снажнији миграцијски прилив из сусједних општина који би превладао природне локалне губитке у популацији.

Стварање нових радних мјеста, кроз планиране активности изградње предметне хидроелектране, дало би велики допринос развојним активностима цјелокупне привреде ширег интересног подручја. Тиме би се знатно побољшали егзистенцијални услови за становништво, што би директно за посљедицу имало измјену досадашњих демографских кретања.

У прво вријеме, по провођењу планираних активности изградње, дошло би до ублажавања негативних депопулацијских трендова, задржавањем домицилног становништва за које ће се отворити нова радна мјеста. Потом се могу очекивати устаљени позитивни трендови природног прираштаја, слабљење традиционалних миграција који треба да доведу до умјеренијег раста броја становника и боље демографске слике општине Фоча.

Предметни пројекат неће утицати на пресељење становништва, јер је земљиште потребно за реализацију пројекта експроприсано у претходном периоду. Сама реализација пројекта ће утицати на дјелимично потапање одређеног броја објеката рафтинг кампова. Рафтинг кампови су изграђени на земљишту које је експроприсано за потребе изградње ХЕ Бук Бијела. Не искључје се могућност да ови рафтинг кампови наставе с радом након формирања акумулације. Развој туризма је омогућен и након изградње ХЕ Бук Бијела што је позитивно с демографског аспекта.

Премда је могућност ванредних ситуација (превисок водостај, кварови на објекту и слично) мала, инвеститор и извођач радова морају у складу са Законом о заштити животне средине и другим позитивним законским нормама и прописима, предвидјети и осигурати могућност заштите становништва, насеља и објеката у ванредним околностима.

Планирање и provedба пројекта ХЕ Бук Бијела у демографском смислу је прихватљиво уколико садржи све потребне елементе за већи привредни развој овог подручја, који би требало да омогући оптимални (пре)распоред људи и извора у простору с циљем побољшања квалитета живота на њему. Притом је кључно унаприједити позитивне демографске токове, а зауставити или ублажити негативне процесе у развоју становништва. Уз предвиђене мјере заштите планирани захват неће угрозити живот и рад становништва, потакнути исељавање, довести у питање привредну оријентацију становништва, те загадити природне ресурсе важне за живот и рад, већ ће потицати насељавање и запошљавање на томе подручју. Утицај на укупно кретање броја становника – демографска очекивања се оцјењује као дугорочан, умјерено позитиван.

Утицај на запошљавање и приходе становништва

Изградња хидроелектрана, у већини случајева има негативан утицај на локалне приходе становништва, с обзиром да је за реализацију оваквих пројеката потребно експроприсати одређене површине земљишта, које у случају да се ради о пољопривредном и шумском земљишту, представља директан губитак прихода за власнике овог земљишта. Експропријација земљишта и објеката за реализацију предметног пројекта је извршена '70. година, тако да његова реализација у наредном периоду неће утицати на губитак прихода због стицања земљишта и губитак кориштења пољопривредног и шумског земљишта.

Пројекат ће директно утицати на приходе становништва кроз запошљавање локалног становништва. Број радника који ће бити ангажован на извођењу грађевинских радова, зависи од усвојене динамике извођења радова, али се претпоставља да ће у периоду највеће потребе за радном снагом износити до 1000 радника. Стваран број радника ће свакако одредити извођачи радова. Број помоћног особља (особље које ће радити у стамбеном насељу и др.) износиће до 200 радника. Такође, и у самом предузећу ХЕС „Горња Дрина“ за потребе изградње повећаће се број радника и овај број би износио око 100 радника. У току експлоатације предметне хидроелектране, очекује се да ће укупан број запослених бити 118. Ово ће дефинитивно имати позитиван учинак на перцепцију пројекта од стране локалног становништва, будући да су незапосленост и недостатак могућности за рад можда најзначајнији изазов с којим се суочава ова локална заједница.

Недовољне могућности запошљавања локалних радника могу довести до незадовољства заједнице и не пружити очекивани економски подстицај заједници, због чега би Носилац пројекта требало да

захтијева од извођача радова да отворе све могућности запошљавања локалним радницима и да осигурају да најмање половина укупне радне снаге долази из локалне заједницеа, само ако извођач радова може доказати да нема довољно интереса или вјештина овај циљ ће бити смањен.

Поред директног утицаја на повећање запослености у општини Фоча, запошљавањем радника на изградњи предметне хидроелектране, с обзиром на обим пројекта, утицаће и на запошљавање радника код локалних добављача материјала и друге робе за потребе реализације пројекта.

Имајући у виду стопу незапослености становништва у предметном подручју, очекује се да ће укупни утицај на повећање запослености, а самим тим и на повећање прихода становништва бити позитиван и значајан на локалном нивоу нарочито током периода изградње.

Сходно наведеном, пројекат ће имати умјерен позитиван утицај на запошљавање и приходе становништа.

Утицај на приходе локалне заједнице

Изградња енергетског постројења као што је хидроелектрана, представља значајан извор прихода за локалну заједницу кроз увећање сљедећих буџетских прихода:

- порези на лична примања
- порези на имовину
- индиректни порези прикупљени преко УИО
- приходи од земљишне ренте
- накнаде за уређивање грађевинског земљишта
- посебна водна накнада за производњу електричне енергије
- концесиона накнада за уступљено право у области електроенергетике
- концесиона накнада за коришћење електроенергетског објекта.

Реализација пројекта позитивно ће утицати на повећање прихода у буџету општине Фоча, и прије него што започне изградња предметне хидроелектране тј. у процесу прибављања грађевинске дозволе кроз обавезе плаћања ренте и накнаде за уређивање грађевинског земљишта.

Значајно повећање прихода буџета по основу пореза на лична примања биће очекивано и у поступку изградње и експлоатације предметне хидроелектране, с обзиром да се очекује ангажовање расположиве радне снаге са подручја ове општине.

Општина Фоча ће увећати пореске приходе и по основу пореза на додатну вриједност као резултат производње електричне енергије у постројењу ХЕ „Бук Бијела“.

Посебна водна накнада за производњу електричне енергије је константан приход буџета општине у периоду експлоатације хидроенергетског објекта у износу од 30% од висине обрачунате накнаде. Основица за обрачун посебне водне накнаде је 0,001 КМ/кWh произведене електричне енергије и имајући у виду планирану производњу од 354,31GWh, годишњи приход у буџету општине Фоча по основу ове накнаде износиће 106.293,00 КМ.

Концесиона накнада за уступљено право у области електроенергетике је накнада која се плаћа једнократно при закључивању уговора о концесији. Висина накнаде зависи од вриједности планиране инвестиције и одређује се у распону од 0,5% до 5% од вриједности планиране инвестиције, при чему средње развијеним општинама, као што је општина Фоча припада 70%. Ова накнада је већ уплаћена приликом потписивања Уговора о концесији за ХЕ Бук Бијела.

Концесиона накнада за коришћење електроенергетског објекта је накнада која се плаћа у току периода експлоатације хидроенергетског објекта. Основица за обрачун ове накнаде је 0,0055 КМ по произведеном киловат-часу (кWh) електричне енергије на званичном обрачунском мјесту примопредаје електричне енергије. С обзиром да општина Фоча спада у средње развијене општине, износ концесионе накнаде за коришћење предметног хидроенергетског објекта у висини од 70% припада буџету општине Фоча, што износи 1.364.093,5 КМ/год. Буџетски приходи Општине Фоча у

2023. год били су 16 054,100 КМ³³, што значи да би концесиона накнада износила 8,5% од прихода буџета општине у 2023. год. Ријеч је о заиста значајном износу и, консеквентно, разлогу за додатни интерес локалне заједнице за реализацију овог пројекта.

Поред очекиваног повећања прихода у буџету општине Фоча, повећаће се и приход по основу накнаде за комуналне услуге локалног комуналног предузећа, чији је оснивач јединица локалне заједнице.

Индиректни економски учинак изградње предметне хидроелектране на приходе општине долази од пореза на доходак других послодаваца – добављача роба и услуга за потребе изградње хидроелектране, али и касније током рада хидроелектране, чиме долази до преливања прихода предметног захвата у друге дјелатности. Све припремне радње реализације захвата, изградња, уређење, опремање свих садржаја позитивно ће утицати на локалну привреду – предузећа грађевинског материјала, комуналног предузећа, услуге грађевинских предузећа, али повећање директне и индиректне запослености и потрошње становништва, што ће општина осјетити кроз порезе и сличне приходе. Дакле, нове привредне активности и нова потрошња почињу изградњом предметне хидроелектране и настављају се кроз остале компоненте привредне дјелатности чиме се постиже дугорочни мултипликативни економски учинак.

Стварање додатних радних мјеста, како у дјелатности производње електричне енергије, тако и у другим привредним секторима утицаће на побољшање животног стандарда становништва, што резултира повећану потрошњу која ће утицати на повећање финансијских прихода локалне управе путем пореза, накнада и сличних давања. Због саме величине пројекта очекује се додатна потреба за запошљавањем код добављача који ће сарађивати са субјектима који послују на предметном подручју, код посредника који представљају везу са крајњим корисницима услуга, као и код многих других субјеката из приватног и јавног сектора, мање или више повезаних са развојем предметног подручја. Свако ново запослење позитивно се одражава у економичности бројних других услужних дјелатности (трговина, угоститељство, предузетништво, сервиси и др.). Дакле, инвестиција овакве врсте потпомаже развоју терцијарних и квартарних дјелатности чиме се постиже ефикаснија употреба ресурса општине Фоча.

Изградњом потребне инфраструктуре за рад постројења и локалне доступности енергије у великој мјери доприносе економском развоју заједнице. Реализацијом овог пројекта неоспорно је да ће доћи до повећања буџетских средстава општине Фоча, што ће бити нов извор континуираних финансијских прихода од којег општина може имати знатне економске, али и шире друштвене користи, те ће омогућити ре-инвестирање нових прихода у нове пројекте развоја општине, гдје између осталог истичемо развој путне инфраструктуре која је тренутно у лошем стању.

Осигурањем стабилних буџетских прихода општине, створиће се могућност за дугорочније побољшање институционалних услова за даљи развој предузетништва, што ће придонијети јачем и бржем локалном економском развоју. Поред тога повољне реперкусије одразиће се и на функције друштвених дјелатности као што су побољшање услова у погледу образовања и здравствене заштите становништва, бриге за категорије социјално угрожених особа, те у коначници, крајњи одраз пораста квалитета живљења и задовољства становништва могуће је сагледати и кроз повећани ангажман у области културе, спорта и рекреације.

С обзиром на наведено, изградња и експлоатација хидроелектране „Бук Бијела“ на локалну заједницу у смислу прихода и економског развоја може се оцјенити као високо позитивна.

Утицај пројекта на туристички сектор локалне заједнице

Општина Фоча обилује бројним природним љепотама, које њену туристичку понуду чине изузетно разноврсном и атрактивном. Рафтинг је једна од препознатљивих туристичких атракција на ријеци

³³ Градови и општине Републике Српске 2024, Републички завод за статистику Бања Лука

Тари, како у региону тако и шире. Туристичка потражња за рафтингом на ријеци Тари је створила потребу за изградњом рафтинг кампова, који су смјештени на десној обали ријеке Дрине.

Реализација предметног пројекта је планирана још '70. година када је за потребе изградње акумулације ХЕ Бук Бијела експроприсано земљиште десне и лијеве обала ријеке Дрине. Имајући у виду намјену земљишта десне обале ријеке Дрине, сви власници рафтинг кампова имају привремене грађевинске дозволе и са Општином Фоча закључују Уговоре о закупу земљишта на период од 1 до 5 година. Власници рафтинг кампова су били упознати и прије почетка градње, да су њихови објекти привременог карактера до привођења земљишта планираној намјени тј. изградњи ХЕ Бук Бијела. Одређени број објеката три рафтинг кампа се налази у зони будуће акумулације, и биће уклоњени за потребе формирања акумулације.

Изградња акумулације за потребе ХЕ Бук Бијела неће утицати на одвијање рафтинга ријеком Таром, с обзиром да је формирање акумулације предвиђено у ријеци Дрини. Такође, сама изградња ХЕ Бук Бијела и дјелимично потапање објеката три рафтинг кампа не представља значајан утицај на рафтинг као туристичког производа општине Фоча.

Реализација предметног пројекта може позитивно утицати на туристичку понуду општине Фоча. Наиме, у свијету постоји бројни примјери коришћења хидроенергетског система и у туристичке сврхе као што је брана Kolnbrein у Аустрији, брана Luzzone у Швајцарској, брана Три клисуре у Кини. Један од таквих примјера је и ХЕ Ђердап, која је укључена у туристичку понуду општине Кладово.

Акваториј акумулације Бук Бијела пружиће изванредне услове за стварање новог туристичког производа, који је комплементаран са осталим видовима туризма на овом подручју. Бројни су примјери укључивања вјештачких акумулација у туристичку понуду локалне заједнице у којој се налазе. На самој ријеци Дрини, општина Вишеград, Зворник, Бајина Башта су вјештачке акумулације настале изградњом хидроелектрана укључиле у своју туристичку понуду и исти се сматрају значајним туристичким производом за ове локалне заједнице. У општини Вишеград вожња бродницама по језеру је туристичка атракција. На тај начин могуће је из непосредне близине видјети ушће Лима, велики мост који води према Рудом, мост Мехмед-паше Соколовића. Спортски риболов је активност коју посјетиоци често упражњавају на овом језеру. Зворничко језеро је настало градњом хидроцентралне на Дрини 1955. год. Вожња кајака, кануа и чамаца уз риболов, купање и одмор само су неке од активности којима се туристи могу бавити на овом језеру. На језеру се одржава Државно првенство у кајаку и кануу на мирним водама. Перућачко језеро је вештачко језеро на подручју општине Бајина Башта, Република Србија. Највећи дио језера се налази у кањону ријеке Дрине који почиње 7 km од бране хидроелектране „Бајина Башта“. Језеро је погодно за риболов и купање. Велико уживање пружа вожња бродом по језеру. Процјењује се да уређену плажу у Перућцу, током љета, посјети пет до шест хиљада људи. Такође, језеро које је настало изградњом ХЕ Пива се користи у туристичке сврхе. Једна од туристичких понуда је крстарење Пивским језером.

Као што је претходно наведено, изградња ХЕ Бук Бијела ће директно утицати на значајно повећање прихода у буџету општине Фоча који се могу искористити за развој потребне туристичке инфраструктуре, која недостаје овој општини да би промовисала своје туристичке потенцијале. Такође, изградња Хе Бук Бијела пружа изванредну могућност да употпуни туристичку понуду општине Фоча, те подручје ове општине учини још атрактивнијом туристичком дестинацијом. На тај начин би управо туризам постао важан фактор привредног развоја и дугорочног економског просперитета овог подручја. Као добар позитиван пример хидроенергетског система који је представљао 'локомотиву развоја' треба поменути и хидросистем на ријеци Требишњици, који је деценијама био један од главних покретача развоја Требиња и околине.

Утицај изградње ХЕ Бук Бијела на туристички сектор општине Фоча је умјерено позитиван, са потенцијалом да дугорочно унаприједи туристичку понуду и економију локалне заједнице.

Утицај на снабдијевање електричном енергијом и енергетску сигурност локалне заједнице

Енергија је кључни фактор у људском развоју и обезбјеђује животни стандард, а један од његових најважнијих облика је електрична енергија, којој употреба широм свијета расте у складу са степеном и брзином друштвено-економског раста и развоја. Разлог лежи у основној улози електроенергетског сектора у снабдијевању електричном енергијом под економски прихватљивим условима који, између осталог, подразумевају квалитет и сигурност испоруке. Енергетски сектор чини саставни дио привреде, доступност и цијена енергије одређује конкурентност поједине економије, а количина енергије коју особа потроши одређује њен стандард живљења.

Као што је претходно наведено, општина Фоча је тренутно повезана на електропреносну мрежу само једним правцем, што ствара проблеме у редовном снабдијевању електричном енергијом овог подручја, нарочито у љетним мјесецима, због радова Електропреноса на одржавању 110 kW далекова Фоча-Горажде, када подручје општине Фоча остаје без електричне енергије у периоду и до мјесец дана.

Изградња предметног хидроенергетског објекта дугорочно ће обезбиједити стабилно, поуздано и квалитетно снабдијевање електричном енергијом цијелокупне локалне заједнице – становништва, привредних субјеката и јавних институција. Реализацијом овог пројекта омогућиће се двострано напајање електричном енергијом подручја општине Фоча, чиме ће се значајно повећати енергетска сигурност и отпорност локалног електроенергетског система. Обезбјеђење стабилног снабдијевања електричном енергијом створиће предуслове за интензивнији привредни развој, повећање инвестиционих активности и унапређење квалитета живота становништва овог подручја.

Утицај на снабдијевање електричном енергијом и енергетску сигурност локалне заједнице може се оцјенити као високо позитиван.

Значај ХЕ Бук Бијела за енергетски сектор Републике Српске/Босне и Херцеговине

Електроенергетика као привредна грана битно придоније бруто домаћем производу и то повећаним инвестицијама, извозом и изградњом нових производних капацитета што додатно (донекле) оправдава максималну заштиту властитих економских интереса, како у земљама чланицама Европске уније тако и Босни и Херцеговини. Развој хидроенергетских потенцијала, посебно обновљивих извора енергије из расположивих водних потенцијала уважавајући вишенамјенску структуру постављених циљева, у принципу треба да буде „локомотива развоја“ која за собом повлачи социјалне, економске, туристичке и остале циљеве који су задати прилоком реализације ових стратешких пројеката.

Енергетски сектор представља једну од најважнијих привредних грана у БиХ. Концепт данашње енергетике БиХ је заснован на конвенционалној економској парадигми из '70. година прошлог вијека, коју као базан карактеришу енергијски интензивна и неефикасна употреба енергије из фосилних горива. У производњи електричне енергије БиХ се значајно ослања на термоелектране које користе локални угаљ, те се око 70% електричне енергије (варира у зависности од годишње дистрибуције и количине падавина) производи у термоелектранама на угаљ.

БиХ је ратифицирала Уговор о успостављању Енергетске заједнице 2006. год. Овим Уговором БиХ се обавезала да ће постепено преузимати дијелове правне стечевине Европске уније тако што ће у своје законе транспонирати захтјеве и правила одговарајућих директива и уредби ЕУ у областима: сигурности снабдијевања, конкуренције, заштите околине, енергетске инфраструктуре, енергетске ефикасности и кориштења енергије из обновљивих извора. У том погледу, БиХ се тренутно налази у процесу који за крајњи резултат има укључивање у унутрашње тржиште Европске уније. Такође, БиХ је ратификовала Паришки споразум 2017. године. Ратификацијом Паришког споразума, државе потврђују своје активности на ублажавању климатских промјена. Паришки споразум укључује обавезе које су преузеле све земље да смање своје емисије и дјелују заједно у циљу прилагођавања утицајима климатских промјена.

Европска унија се определијелила за радикалан заокрет у енергетском сектору у погледу смањења емисије угљен диоксида (CO₂). Енергетском политиком, усвајањем Европског зеленог плана (енг.

EU Green Deal) и томе прилагођеним законским механизмима, одређен је циљ потпуне декарбонизације енергетског сектора до 2050. године, односно, по најновијим ставовима, редукције емисије гасова стаклене баште (енг. *Greenhouse gases* - GHG) до 2030. године од најмање 55% у односу на референтну 1990. годину. Ово за електроенергетски сектор значи радикално смањење кориштења фосилних горива и гашење електрана за производњу електричне енергије из тих горива до 2030. година, односно потпуни престанак производње из термоелектрана на угљ и природни гас најкасније до 2050. године. Повећање удјела енергије из обновљивих извора је главни корак за драстично смањење емисија у енергетском сектору те остварење амбициозног плана Европске уније о климатској неутралности до 2050. год.

БиХ је тренутно једина земља у регији која има позитиван електроенергетски биланс. Процјењује се да се тренутно користи само око једне трећине расположивих стратешких хидропотенцијала за производњу електричне енергије, значајних већих вишенамјенских објеката. Према извјештају из 2017. године, „*Cost – competitive renewable power generation: Potential across South East Europe*“, од IRENA-е (енгл. *International renewable energy agency*), у Босни и Херцеговини постоји значајан технички потенцијал обновљивих извора енергије: соларни потенцијал 2963,7 MW (производња 4135,2 GWh), потенцијал вјетра 13.141,1 MW (26335,9 GWh) и хидропотенцијал од 6.110 MW (24498 GW) итд. Хидроенергија је и даље најјефтинија опција обновљиве енергије у Босни и Херцеговини, али веома значајна са аспекта сигурности рада других обновљивих извора енергије у условима када они имају нагле испале из система (периоди без сунца, вјетра и сл.).

Реализација предметног пројекта значајно ће допринијети повећању удјела енергије произведене кориштењем обновљивих извора енергије у укупној производњи енергије у Републици Српској/БиХ. Производња електричне енергије у ХЕ Бук Бијела од 354,31 GWh у оптималним хидролошким условима представљаће 8,3% од укупне потрошње електричне енергије у Републици Српској у 2024. која је износила 4266,47 GWh и представља 13,6% од производње електричне енергије у термоелектрана у РС у 2024. год. (2.603,22 GWh). Према документу Електроенергетски показатељи Босне и Херцеговине у 2024 год. потрошња електричне енергије домаћинстава (број домаћинстава 1.487.014) је износила 5.241,53 GWh. Имајући у виду наведене податке, производња електричне енергије из ХЕ Бук Бијела у оптималним хидролошким условима би обезбиједила потребну електричну енергију за 109.018 домаћинстава, што према попису из 2013.год. представља 27% од укупног броја домаћинстава Републике Српске (408.825 домаћинстава). С обзиром да је у питању обновљиви извор електричне енергије, производњом ХЕ Бук Бијела могуће је избјећи производњу струје из термоелектрана које имају високе емисије CO₂, а уједно обезбједити стабилнији рад осталих обновљивих извора енергије (вјетар и сунце).

Енергетски сектор има доминантан утицај на емисије с ефектом стакленика (емисије GHG) у БиХ (преко 70% укупних емисија), као и емисије загађујућих материја које повећавају ниво загађења на локалном/регионалном нивоу, угрожавајући животну средину и здравље људи. Енергетски сектор даје највећи допринос емисијама CO₂-eq. Према инвентару емисија за 2017. и 2018. годину, у сектору енергетике, укупне емисије CO₂ у БиХ у 2017. год износиле су 18.461,84 Gg CO₂, а у 18.535,53 Gg CO₂ у 2018.

Како је претходно наведено ЕУ се определијелила да смањи емисију гасова стаклене баште најмање 55% до 2030 год. у односу на 1990. год., а до 2050. године да постигне климатску неутралност. БиХ је усвојила безусловни циљ смањења емисија GHG за 2030. годину износи најмање 12,8% (укључујући и повећање понора у сектору шумарства) у односу на 2014. годину. Условни циљ (уз интензивнију међународну помоћ) за 2030. годину износи најмање 17,5% (укључујући и повећање понора у сектору шумарства) у односу на 2014. годину. Како би се постигли дефинисани циљеви потребно је провести мјере које су захтјевне како плански тако и финансијски. У Мапи пута и акцијски план за provedбу утврђених доприноса Босне и Херцеговине за раздобље 2020-2030.год. једна од активности за постизање циља смањења емисија GHG до 2030. године је предвиђена сљедећа изградња ОИЕ: 550 MW вјетроелектрана, 100 MW соларних, 60 MW СНР на биомасу, 100 MW малих и 750 MW великих хидроелектрана (у условном циљу потребно је изградити више ОИЕ

како би производња из ОИЕ била већа за око 1.800 GWh/год). Изградња предметне ХЕ Бук Бијела у складу са постављеним циљевима и иста ће утицати на смањење емисија CO₂ у износу од 263.960,95 тона CO₂.

Земље Западног Балкана су се потписивањем Софијске декларације о Зеленој агенди за Западни Балкан, између осталог, обавезале да ће у циљу подршке декарбонизацији у регији Западног Балкана радити на увођењу механизма опорезивања емисија угљендиоксида (CO₂) и на усаглашавању са европским системом трговања емисијама (EU Emission Trading System - EU ETS). Суштину енергетске транзиције чини декарбонизација односно одустајање од употребе фосилних горива (угаљ, нафта, природни гас) и прелазак на обновљиве изворе енергије. Енергетика и индустрија су релативно највећи емитер CO₂ па је технички најједноставнији пут декарбонизације смањење емисија CO₂ у овим секторима.

У јулу 2021. Европска комисија (ЕК) је предложила „Механизам за прекогранично прилагођавање угљеника“ (Carbon Border Adjustment Mechanism - CBAM) као дио свеобухватног законског оквира за смањење нето гасова са ефектом стаклене баште у Европи до 2030. године, за најмање 55% у односу на референтну 1990. годину. CBAM се сматра кључним елементом за избегавање ризика од „цурења угљеника“ за европску енергијски интензивну индустрију. CBAM се односи и на увоз електричне енергије. Планирано је да имплементација наплате прекограничне таксе на CO₂ почне од 1. јануара 2026. године. Премда основна намјена CBAM-а није да убрза процес декарбонизације ЕЕС-а у земљама извозницама електричне енергије у ЕУ његова примјена ће имати утицај на производњу електричне енергије из угља. Посебно велики утицај би увођење CBAM-а имало на термоенергетски сектор у Босни и Херцеговини, која извози око 50% производње из термоелектрана. С обзиром на то да Босна и Херцеговина нема уведен систем опорезивања CO₂, који је компатибилан са ЕУ ETS системом, очито је да ће средњорочно робе које подлежу CBAM-у бити додатно опорезоване при извозу, што може озбиљно да угрози њихову конкурентност на ЕУ тржишту.

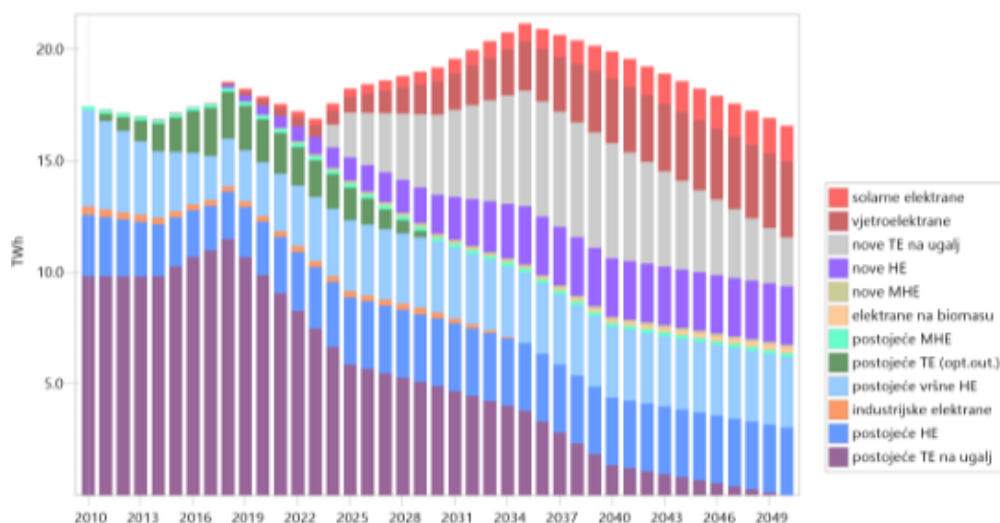
Увођењем механизма CBAM од 2026. године, извоз у ЕУ ће бити значајно отежан; на основу плаћања CBAM „карбонских царина“ код извоза, процјена је да би се стотине милиона ЕУР-а годишње одлило из БиХ у буџет ЕУ, те извоз узрочно - посљедично значајно смањио (извјештај EU4 Energy новембар 2023). ЕРС као и индустрија (ЕТС обвезници) које снабдијева ЕРС, посебно би били погођени примјеном CBAM-а. Процјењује се да трошкови ЕРС-а за надокнаде за емисије CO₂ могу износити преко 560 милиона КМ на годишњем нивоу ако се рачуна производња од 3,2TWh термоелектрана на годишњем нивоу, те довести у питање стабилност енергетског система као и опстанак ЕРС-а у постојећем облику.

Као посљедица наведеног цијене електричне енергије ће се свакако повећати увођењем ЕТС механизма или „Carbon Border Adjustment Mechanism“ механизма. Повећање цијене електричне енергије ће директно и индиректно утицати на животни стандард грађана, директно потрошњом електричне енергије у домаћинствима и индиректно цијенама свих производа и услуга.

Неспорно је да се мора тражити рјешење која ће ублажити климатске промјене, зауставити пораст CO₂ и омогућити постепену декарбонизацију, са циљем повећања учешћа обновљивих извора у укупном производном портфолију електричне енергије. И то више није питање избора већ обавеза која захтијева нове пројекте као што је пројекат изградње ХЕ Бук Бијела. Обновљиви извори енергије представљају тренд који БиХ није почела, нити предњачи у њему, те треба сваку могућу 'помоћ' у борби против климатских промјена и остваривања преузетих циљева од стране Енергетске Заједнице. Реализација овог пројекта у потпуности помаже у остваривању ових циљева.

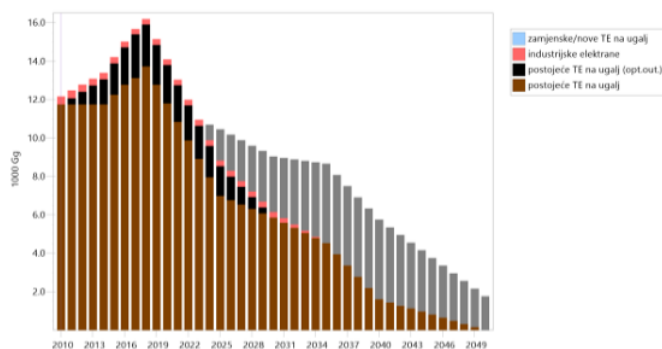
Развој обновљивих извора енергије јасно је назначен у Стратегији прилагођавања климатским промјенама и нискоемисионог развоја Босне и Херцеговине 2020-2030. година (UNDP БиХ и GEF), гдје се у развојном сценарију потенцира развој енергије из хидроелектрана који до 2049. године

треба да има стални тренд увећања, са циљем постепеног умањења учешћа постојећих термоелектрана у производњи електричне енергије (слика 2.4.5.1).



Слика 2.4.5.1. Производња електричне енергије у Босни и Херцеговини према сценарију нискокарбонског развоја (Извор Стратегија прилагођавања климатским промјенама и нискоемисионог развоја БиХ)

Емисија угљен-диоксида интензивно опада до 2025. године, прије свега због смањења производње из постојећих термоелектрана, што је посљедица околишних ограничења (у складу с NERP-ом) и тржишних услова. Након тога, емисије благо опадају до 2035. године. У том периоду долази до затварања већег дијела постојећих термоелектрана на угаљ. Интензиван пад емисија почиње од 2035. године и наставља се све до 2050. године, када се затварају све постојеће термоелектране, а замјенске/нове остварују мању производњу од пројектних вриједности (слика 2.4.5.2).



Слика 2.4.5.2. Емисија гасова стаклене баште из електроен. сектора у БиХ према сценарију нискокарбонског развоја (Извор Стратегија прилагођавања климатским промјенама и нискоемисионог развоја БиХ)

Уважавајући све наведене смјернице ЕУ, али и Стратегије у БиХ, јасно је да развој обновљивих извора енергије и хидроелектрана који омогућује развој осталих (сунце и вјетар) треба да у наредним годинама буде значајно појачана.

Процјена значаја могућих утицаја на насељеност, концентрацију и миграцију становништва

Пројекат ХЕ „Бук Бијела“ ће имати претежно позитиван утицај на становништво и локалну заједницу. Очекује се умјерен до висок позитиван ефекат на социо-економски развој, посебно кроз повећање буџетских прихода општине, који ће имати висок и дугорочан значај. Изградња хидроелектране допринијеће и отварању нових радних мјеста, чиме ће се побољшати запошљавање и приходи становништва, те ублажити негативни демографски трендови. Утицај на

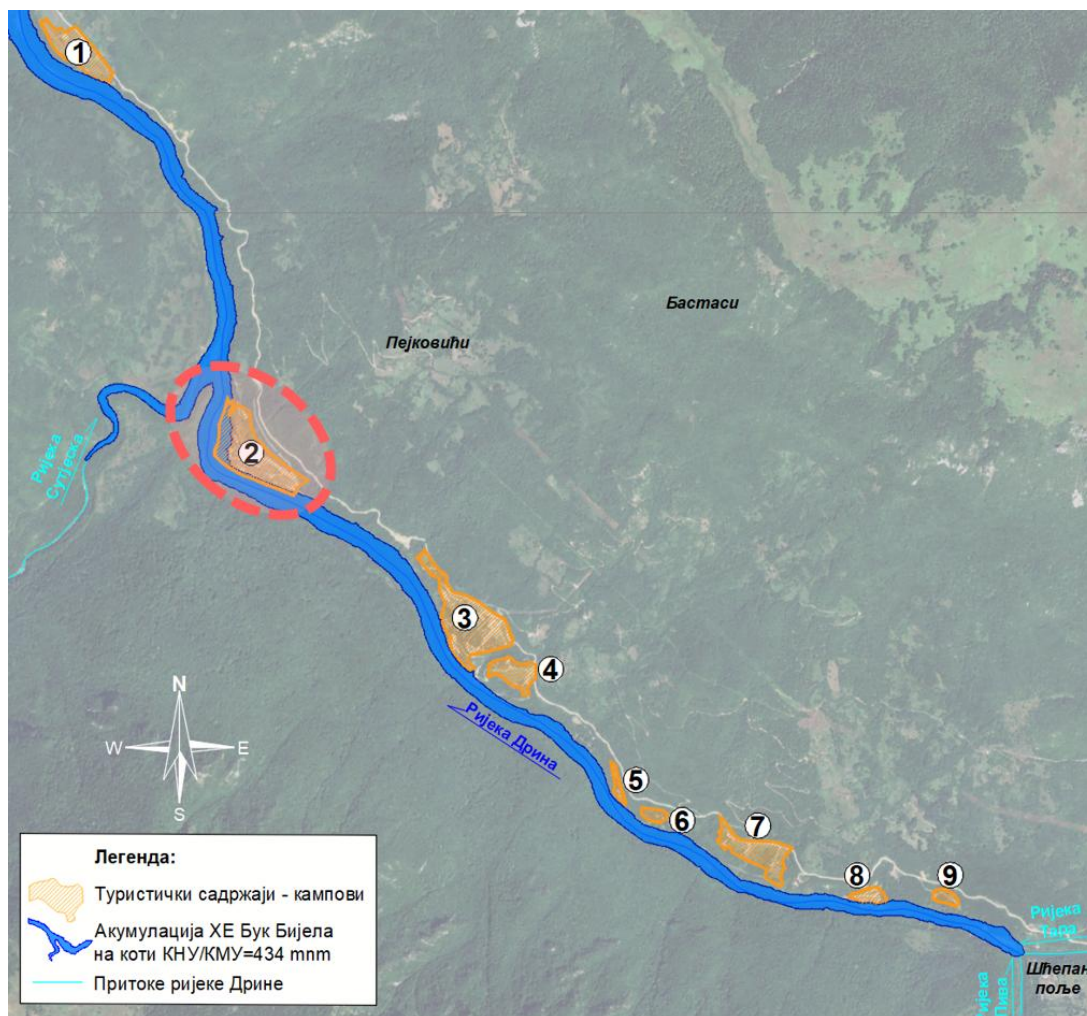
туристички сектор биће умјерено позитиван, јер ће формирање акумулације створити нове могућности за развој туристичке понуде. Висок и дугорочно значајан ефекат односи се на побољшање сигурности и стабилности снабдијевања електричном енергијом, што ће позитивно утицати на привредни развој и квалитет живота у локалној заједници и ширем подручју Републике Српске. У табели 2.4.5.1 дат је сажетак претходно наведених утицаја на насељеност, концентрацију и миграцију становништва.

Табела 2.4.5.1. Сажетак утицаја на насељеност, концентрацију и миграцију становништва

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Утицај на укупно кретање броја становника – демографска очекивања	Локална заједница	Позитиван	Средња	Средња, дугорочно	Умјерен
Утицај на запошљавање и приходе становништва	Становништво	Позитиван	Средња	Средња, дугорочно	Умјерен
Утицај на приходе локалне заједнице	Локалне заједнице	Позитиван	Средња	Висока, дугорочно	Висок
Утицај пројекта на туристички сектор локалне заједнице	Локална заједница	Позитиван	Средња	Средња, дугорочно	Умјерен
Утицај на снабдијевање електричном енергијом	Становништво локалне заједнице Република Српска	Позитиван	Средња	Висока, дугорочно	Висок

2.4.7 УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ НАМЈЕНЕ И КОРИШЋЕЊА ПОВРШИНА (ИЗГРАЂЕНЕ И НЕИЗГРАЂЕНЕ ПОВРШИНЕ, УПОТРЕБУ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ЗЕМЉИШТА)

Утицај изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на рафтинг кампове. У оквиру овог документа потребно је сагледати утицај изградње ХЕ Бук Бијела на постојеће туристичке и спортско-рекреативне садржаје на обали ријеке Дрине са аспекта висинског позиционирања постојећих објеката на обали, обзиром да након изградње акумулације долази до подизања нивоа у ријеци Дрини након формирања акумулације. Са слике 2.4.6.1 и из табеле 2.4.6.1 се може закључити да је већина кампова позиционираних изнад коте нормалног успора 434 mnm, док је на локацији број 2, која обухвата више кампова изражено плављење једног дијела објеката, који су на нижим kotaма широке ријечне долине ријеке Дрине (слике 2.4.6.2 и 2.4.6.3).



Слика 2.4.6.1. Ситуациони приказ локација кампова (постојеће стање 2025. год.) са акумулацијом на коти нормалног успора 434 mnm – на слици назначен локалитет кампа гдје долази до дјелимичног плављења објекта

Табела 2.4.6.1. Основни подаци о туристичким садржајима и утицаји акумулације – на кампове уз ријеку Дрину у Републици Српској, десна обала

Локалитет	Редни број кампа	Назив кампа	КНУ/КМУ ХЕ БУК БИЈЕЛА (mnm)	Кота терена / платоа (mnm)	Објекти под утицајем КНУ/КМУ
①	1	"Trio lux resort" -рафтинг Тара	434.00	453.20	Нема утицаја
	2	"Drina Tara West"		454.30	Нема утицаја
②	3	Рафтинг центар Тара - рафт		427.00	Дио кампа под утицајем
	4	Рафтинг тара - Три воденице		454.30	Нема утицаја
	5	"Go Tara" Рафтинг		431.00	Дио кампа под утицајем
	6	Рафтинг камп Мачак		429.80	Дио кампа под утицајем
	7	Рафтинг камп Кањон Тара		434.90	Нема утицаја
	8	Рафтинг центар Дрина Тара		435.40	Нема утицаја
	9	Рафтинг камп Мата		436.50	Нема утицаја
	10	Рафтинг камп ДМД		440.80	Нема утицаја
③	11	Андреналин камп Тара		468.00	Нема утицаја
	12	Рафтинг камп Рајска ријека		466.70	Нема утицаја
	13	"Outdoor Resort Tara Sport"		469.80	Нема утицаја
	14	Рафтинг камп "Highlander"		444.90	Нема утицаја
	15	Рафтинг центар РТ		468.00	Нема утицаја
④	16	Рафтинг камп Ивона		471.60	Нема утицаја
	17	Тара рафтинг центар "Paradiso"		471.60	Нема утицаја
⑤	18	Рафтинг центар Вучја гора		453.00	Нема утицаја
⑥	19	"Tara inn Rafting resort"		461.50	Нема утицаја
⑦	20	Рафтинг камп Конак		472.40	Нема утицаја
	21	Рафтинг камп Тара 87		472.50	Нема утицаја
	22	Rafting kamp "Grand Tara"		474.30	Нема утицаја
⑧	23	Рафтинг камп Еден		436.80	Нема утицаја
⑨	24	"Canoe & kayak tour agency" Дивља ријека		458.70	Нема утицаја



Слика 2.4.6.2. Ситуациони приказ плављења дијела рафтинг кампова на локацији 2 при коти нормалног успора 434 mnm



Слика 2.4.6.3. Део рафтинг кампа Тара - рафт који се плави након изградње ХЕ Бук Бијела - фото запис 04.02.2025.

Утицај на пољопривредно земљиште. На потезу широке ријечне долине која ће бити под утицајем акумулације - обухват линије нормалног/максималног успора акумулације 434 mnm и обухвата проведене експропријације 500 mnm, у поглављу 2.2.7 дата је намјена коришћења и типови земљишта, на бази података Corine Land Cover (CLC) (Coopernicus, 2018), за територију Републике Српске (БиХ) које се протеже узводно притокама Пивом и Таром према државној граници са Црном Гором на овим ријекама.

Изградњом ХЕ Бук Бијела и акумулационог простора површине из обухвата са котом испод 434 mnm биће поплављене и доћи ће до пренамјене тих површина, које ће постати акумулациони простор. Према приказаним подацима укупно 0,603 km² или 50,72% површина ће промјенити намјену, односно постаће акумулациони простор, ови подаци дати су у табели 2.4.6.2.

Табела 2.4.6.2. Приказ површина под различитим начином коришћења земљишта (CLC, 2018), која су обухваћена утицајем успора на КНУ= 434 mnm

Начин коришћења земљишта	Површина [km ²]	Површина [%]
Шуме	0,5526	46,48
Ниско растиње	0,0054	0,46
Травнате површине, ливаде или пашњаци	0,0144	1,21
Голо или углавном без вегетације	0,0134	1,13
Туристичке, спортско-рекреативне површине и објекти	0,0172	1,44
Ријеке	0,5860	49,28

Највећи дио плављеног простора је шумска вегетација и заузима највише површине: 55,26 ха, односно 46,48%, ниско растиње 0,54 ха, односно 0,46, травнате површине, ливаде и пашњаци 1,44 ха, односно 1,2 %, а голе или површине углавном без вегетације 1,34 ха, односно 1,13% од укупне површине анализираних обухвата. Главна ријечна корита обухватају 58,60 ха, односно 49,28% од укупне површине обухвата.

Туристичке, спортско-рекреативне површине и објекти заузимају 1,72 ха или 1,44% од укупне површине. Треба напоменути да се кампови којима припадају ове површине само дјелимично плавити (локација бр. 2) док ће остале бити ван линије нормалног (максималног) успора. Остале површине до коте 434 mnm неће промјенити намјену.

Као што је показала анализа већина туристичког и спортско-рекреативног садржаја је већ изграђена на котама вишим од коте нормалног успора и неће бити под утицајем акумулације.

Процјена значаја могућих утицаја на квалитет намјене и коришћења земљишта (изграђене и неизграђене површине, употребу пољопривредног земљишта)

Утицаји у току извођења радова

Доминантни утицаји на квалитет намјене и коришћења земљишта у току извођења радова су локализовани на самом пројектном подручју гдје се изводе радови, зона бране, машинске зграде и приступни путеви, као и подручје акумулације које ће се очистити од ниске вегетације и шума.

Утицаји у току експлоатације

Утицаји у току експлоатације се углавном односе на плављење широке ријечне долине ријеке Дрине након пуњења акумулације, односно потез гдје успорене воде акумулације заузимају постојеће земљиште, посебно рафтинг кампове (три издвојена рафтинг кампа) и прилазне саобраћајнице. Те површине је због плављења акумулације потребно издигнути изнад коте нормалног/максималног успора акумулације. Поред наведеног, изградњом акумулације плави се пољопривредно земљиште које је већином нижих бонитетних класа, као и потези широке ријечне долине под шумама.

Утицаји на квалитет намјене и коришћења земљишта процјењени су коришћењем издвојених рецептора и њихове осјетљивости из табеле 2.4.11.5.5 и 2.4.11.5.6, па је за извођења радова утицај низак, а током експлоатације је процијењен као висок (табела 2.4.6.3), због чега је потребна примјена компензационих мјера ублажавања овог утицаја.

Табела 2.4.6.3. Сажетак потенцијалних утицаја на квалитет намјене и коришћења земљишта и шума

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Плављење земљишта и шума које се користи у сврху привредне или неке друге намјене или коришћења (привредна дјелатност – мала привреда, остали видови коришћења)	Земљиште и шуме за привредне или пољопривредне дјелатности	Негативан	Висока	Веома мала, краткорочно	Низак
Фаза експлоатације					
Плављење земљишта и шума које се користи у сврху привредне или неке друге намјене или коришћења (привредна дјелатност – мала привреда, остали видови коришћења)	Земљиште и шуме за привредне или пољопривредне дјелатности	Негативан	Висока	Ниска, трајно дугорочно	Умјерен

2.4.8 УТИЦАЈИ НА КОМУНАЛНУ И САОБРАЋАЈНУ ИНФРАСТРУКТУРУ

Утицај на комуналну инфраструктуру

Хидрауличком анализом малих, средњих и великих вода ријеке Дрине у природном стању, као и са утицајем ХЕ „Пива“ и будуће ХЕ „Бук Бијела“ на потезу урбаног дијела Фоче утврђен је њихов хидраулички утицај (потенцијално плављење) на постојећу комуналну инфраструктуру.

У наставку су дате табеле извршених хидрауличких анализа на урбаном подручју Фоче низводно од бране „Бук Бијела“ и низводно од ушћа Ђехотине.

Табела 2.4.7.1. Резултати хидрауличке анализе нивоа ријеке Дрине на профилу Ст. 0+138,67 km низводно од профила бране ХЕ Бук Бијела

СЦЕНАРИО	НИВО (mm)						
	Природно стање	Са утицајем ХЕ Пива (постојеће)			Са утицајем ХЕ Бук Бијела (будуће)		
		Један агрегат (80 m ³ /s)	Два агрегата (160 m ³ /s)	Три агрегата (240 m ³ /s)	Један агрегат	Два агрегата	Три агрегата
МАЛЕ ВОДЕ	402,1	403,3	404,01	404,55	402,64		
					404,14		
СРЕДЊЕ ВОДЕ	403,46	403,6	404,23	404,74	404,14	405,30	405,54
СЦЕНАРИО	НИВО (mm)						
	Природно стање			Са утицајем ХЕ Пива			
	T20	T100	T1000	T20	T100	T1000	
ВЕЛИКЕ ВОДЕ	410,03	411,58	413,97	408,82	410,33	412,83	

Табела 2.4.7.2. Резултати хидрауличке анализе нивоа ријеке Дрине на профилу Ст. 12+508,59 km низводно од профила бране ХЕ Бук Бијела (низводно од ушћа Ђехотине)

СЦЕНАРИО	НИВО (mm)						
	Природно стање	Са утицајем ХЕ Пива (постојеће)			Са утицајем ХЕ Бук Бијела (будуће)		
		Један агрегат (80 m³/s)	Два агрегата (160 m³/s)	Три агрегата (240 m³/s)	Један агрегат	Два агрегата	Три агрегата
МАЛЕ ВОДЕ	384,77	385,13	385,46	385,72	384,89	/	/
					385,50		
СРЕДЊЕ ВОДЕ	385,29	385,34	385,65	385,91	385,60	386,24	386,36

СЦЕНАРИО	НИВО (mm)						
	Природно стање			Са утицајем ХЕ Пива			
	T20	T100	T1000	T20	T100	T1000	
ВЕЛИКЕ ВОДЕ	390,34	391,33	394,73	389,38	390,82	393,43	

Изградња ХЕ Бук Бијела са малим акумулационим простором, неће битно утицати на значајну трансформацију поплавног таласа, јер је доминантан ефекат ублажења пикова поплавних таласа режимом рада ХЕ Пиве.

Сходно претходно наведеном може се закључити да се низводно од профила бране „Бук Бијела“ опсег плављења, као ни нивои при рачунским протицајима великих вода неће битно промијенити након изградње ХЕ „Бук Бијела“.



Слика 2.4.7.1. Опсег плављења Фоче у урбаној зони, слика лијево за рачунске велике воде T100 и слика десно за рачунске велике воде T1000

Водоснабдијевање. Изворишта „Лучка врела“ и „Чесме“ са којих се врши водоснабдијевање градске зоне Фоче налазе се на лијевој обали ријеке Дрине на котама сса 570 mnm. Изворишта нису под утицајем великих вода ријеке Дрине укључујући утицај са акумулацијом, као ни транспортни цјевовод који је положен на лијевој обали до Брода на Дрини, гдје прелази преко моста на десну обалу до резервоара. Остала инфраструктура водоснабдијевања, односно објекти овог постројења низводно од преградног профила и водоснабдијевање кампова на десној обали Дрине, такође нису под утицајем режима вода ХЕ „Бук Бијела“.

Каналисање отпадних вода. Проспекцијом терена утврђене су локације и коте испуста како на Дрини тако и на Ћехотини, подаци о канализационим испустима дати су у табели 2.4.7.3. Из приложеног може се закључити да постојећи испусти на Дрини узводно од ушћа Ћехотине нису под успором малих и средњих вода како у природном стању тако и са утицајем рада ХЕ „Пива“ и будуће ХЕ „Бук Бијела“. Испусти низводно од ушћа Ћехотине су изнад кота малих вода, али су испод коте средњих вода ријеке Дрине при раду два агрегата на ХЕ „Пива“, као и са утицајем рада будуће ХЕ „Бук Бијела“. Овакав утицај се евидентира у постојећем стању са режимом рада ХЕ „Пива“, тако да додатног неповољног утицаја на канализациону инфраструктуру урбане цјелине Фоча неће бити.

Код хидролошких сценарија великих рачунских вода T20, T100 и T1000, испусти низводно од Јужног моста слободе су потопљени док испусти узводно од моста нису под утицајем ни при великим водама, што је случај и у постојећем стању (слика 2.4.7.2).



Слика 2.4.7.2. Ситуациони приказ локација канализационих испуста за опсег плављења рачунских великих вода T100 и T1000 – ушће Ћехотине у Дрину



Слика 2.4.7.3. Ситуациони приказ локација канализационих испуста у односу на опсег плављења T100 и T1000 – потез узводно од ушћа Ћехотине у Дрину

Табела 2.4.7.3 Хидраулички утицај рачунских вода ријеке Дрине са режимима рада ХЕ Пива и ХЕ Бук Бијела на канализационе испусте у урбаном дијелу Фоче

Канализациони испусти у ријеку Дрину									
Редни број	Тип канализ.	ЦИЈЕВ		Кота испуста (mm)	Испусти под утицајем рачунских вода ријеке Дрине са режимима рада ХЕ Пива и ХЕ Бук Бијела (ХЕ Бук Бијела само за мале и средње воде)				
		Prečnik (mm)	Тип		Мале воде (mm)	Средње воде (mm)	Велике воде		
							T20 (mm)	T100 (mm)	T1000 (mm)
							385,50	385,60	389,38
1	Отпадне воде	φ 600	Азбест-цементна	385,50	Нема утицаја	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем
2		φ 500		385,50	Нема утицаја	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем
3		500x300	АБ бетон	387,20	Нема утицаја	Нема утицаја	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем
4		φ 600	РР коругована	387,50	Нема утицаја	Нема утицаја	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем
5		φ 250	HDPE коругована	410,00	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја
6					Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја
7					Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја

Канализациони испусти у ријеку Тихотину									
Редни број	Тип канализ.	ЦИЈЕВ		Кота испуста (mm)	Испусти под утицајем рачунских вода ријеке Дрине са режимима рада ХЕ Пива и ХЕ Бук Бијела (ХЕ Бук Бијела само за мале и средње воде)				
		Prečnik (mm)	Тип		Мале воде (mm)	Средње воде (mm)	Велике воде		
							T20 (mm)	T100 (mm)	T1000 (mm)
							385,50	385,60	389,38
1	Отпадне воде	φ 250	HDPE коругована	286,90	Нема утицаја	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем
2		φ 250	HDPE коругована	388,30	Нема утицаја	Нема утицаја	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем
3	Атмосферске и отпадне воде	φ 200-250	АБ бетон	388,70	Нема утицаја	Нема утицаја	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем
4		φ 600		388,70	Нема утицаја	Нема утицаја	Под утицајем	Под утицајем	Под утицајем
5		500x300		391,60	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Под утицајем
6	Отпадне воде	φ 600	PVC	391,30	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Нема утицаја	Под утицајем

С обзиром да је већина испуста отпадних вода већ под утицајем великих вода ријеке Дрине, биће потребно извршити њихово измијештање, спајање главним колектором и диспонирање до локације будућег постројења за пречишћавање (слика 2.4.7.4). У садашњем стању постојећи принцип функционисања канализационог система Фоче јесте један од значајнијих загађивача, посебно низводних потеза ријеке Дрине.



Слика 2.4.7.4. Потенцијална локација постројења за пречишћавање отпадних вода општине Фоче на десној обали ријеке Дрине – низводно од моста 9. Мај

Утицај на саобраћајну инфраструктуру

Утицаји у току изградње

Приступ зони изградње хидроелектране „Бук Бијела“ биће омогућен постојећим магистралним путевима Фоча–Гацко и Фоча–Шћепан Поље. Извођење радова не захтијева измјештање ни једне од наведених саобраћајница. Прије почетка изградње, ови путни правци ће се користити за довоз тешке механизације и транспорт неопходне опреме. Током саме изградње, за интерни транспорт (бетона, земљаног материјала, каменог агрегата и сл.) користиће се интерне саобраћајнице у зони градилишта и привремени мост преко ријеке Дрине, тако да се не очекује значајно оптерећење јавних путева.

Периодично повећање саобраћаја очекује се због довоза материјала и опреме, као и превоза радника и снабдијевања стамбеног насеља у коме ће бити смјештени радници који нису из локалне заједнице. У случају евентуалних оштећења на постојећим приступним саобраћајницама, носилац пројекта је обавезан да изврши санацију и врати их у првобитно стање.

Сходно наведеном, утицај на саобраћајну инфраструктуру се оцјењује као ниско негативан, краткорочан и реверзибилан, јер ће доћи до повременог повећања саобраћајног интензитета.

Утицаји у току експлоатације

Током експлоатације предметне хидроелектране не очекује се значајно повећање интензитета саобраћаја на магистралним путевима Фоча–Гацко и Фоча–Шћепан Поље. Такође, не очекује се оштећење саобраћајне инфраструктуре која ће се користити у фази експлоатације предметног хидроенергетског постројења.

Процјена значаја могућих утицаја на комуналну инфраструктуру (водоснабдијевање и канализација вода урбанизованих подручја) и саобраћајну инфраструктуру

Утицаји у току извођења радова

Утицаји на комуналну инфраструктуру (водоснабдијевање и канализација вода) провјерени су за постојеће стање, које је у значајној мјери исто у току извођења радова. Оцјењени након увида у резултате хидрауличких анализа или након увида у локације грађења објеката ХЕ Бук Бијела и положаје изворишта водоснабдијевања и водоводне мреже. Утврђено је да негативни утицаји на водоснабдијевање (стамбено насеље, урбани потез Фоче) не постоје. Утицаји на одводњу отпадних (без третмана прије испуштања у реципијент) и атмосферских вода у граду Фоча постоје када се појаве средње и велике рачунске воде (4 колектора са испустима у ријеку Дрину и 6 испуста у ријеку Ђехотину), док утицаји на одводњу атмосферских и отпадних вода стамбеног насеља ХЕ Бук Бијела не постоје. Потенцијални утицај на повећање интензитета саобраћаја и потенцијално оштећења саобраћајница у току изградње, оцјењује се као низак негативан утицај.

Утицаји у току експлоатације

Утицаји у току експлоатације се након анализа са ХЕ Бук Бијела актуелизују, али се потврђује сличан хидраулички утицај као у постојећим условима и у фази изградње ХЕ Бук Бијела.

Утицаји на хидротехничку и саобраћајну инфраструктуру процјењени су коришћењем рецептора добијених хидрауличким прорачунима и анализама положаја и функционалности хидротехничке комуналне инфраструктуре, па је за извођења радова за водоснабдијевање низак, а за канализацију отпадних и атмосферских вода умјерен, а током експлоатације за водоснабдијевање занемарљив а за канализацију умјерен (табела 2.4.7.4.), због чега је потребна примјена одговарајућих компензационих мјера ублажавања овог утицаја. Утицај на одвијање саобраћаја и оштећење саобраћајница у току експлоатације предметне хидроелктране се процјењује као негативан, занемарљив утицај дугорочног карактера.

Табела 2.4.7.4. Сажетак потенцијалних утицаја на хидротехничку и саобраћајну инфраструктуру

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Опструкција функционалности водоснабдијевања стамбеног насеља ХЕ Фоча и урбаног подручја Фоче	Становништво Привреда Сигурност и квалитет испорука воде за потребе водоснабдијевања	Негативан	Средња	Без промјена, краткорочно	Ниједан
Опструкција канализације отпадних и атмосферских вода стамбеног насеља ХЕ Фоча и урбаног подручја Фоче	Становништво Привреда Функционалност канализације отпадних и атмосферских вода	Негативан	Средње	Средња, краткорочно	Умјерен
Утицај на повећање интензитета саобраћаја на магистралним путевима Фоча-Гацко и Фоча - Шћепан Поље	Становништво	Негативан	Средње	Ниска, краткорочно	Низак
Оштећење саобраћајница	Становништво	Негативан	Средње	Ниска, краткорочно	Низак

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза експлоатације					
Опструкција функционалности водоснабдијевања стамбеног насеља ХЕ Фоча и урбаног подручја Фоче	Становништво Привреда Сигурност и квалитет испорука воде за потребе водоснабдијевања	Негативан	Средња	Без промјена, дугорочно	Ниједан
Опструкција канализација отпадних и атмосферских вода стамбеног насеља ХЕ Фоча и урбаног подручја Фоче	Становништво Привреда Функционалност канализација отпадних и атмосферских вода	Негативан	Средња	Средња, краткорочно	Умјерен
Утицај на повећање интензитета саобраћаја на магистралним путевима Фоча-Гацко и Фоча - Шћепан Поље	Становништво	Негативан	Средња	Веома мала, дугорочно	Занемарљив
Оштећење саобраћајница	Становништво	Негативан	Средња	Веома мала, дугорочно	Занемарљив

2.4.9 УТИЦАЈИ НА ПРИРОДНА ДОБРА ПОСЕБНИХ ВРИЈЕДНОСТИ, КУЛТУРНА ДОБРА, МАТЕРИЈАЛНА ДОБРА УКЉУЧУЈУЋИ КУЛТУРНО-ИСТОРИЈСКО И АРХЕОЛОШКО НАСЉЕЂЕ

2.4.9.1 Утицај на природна добра посебних вриједности

Заштићена подручја

Пројектно подручје се налази ван граница заштићених природних добара, иако се у његовом ширем окружењу налазе Национални парк „Сутјеска“ и Парк природе „Тара“ (слика 2.1.9.1.1). Национални парк „Сутјеска“ удаљен је приближно 3,97 km од будуће максималне коте акумулације (434 mnm), те се сматра да планиране активности неће имати директан утицај на ово заштићено подручје.

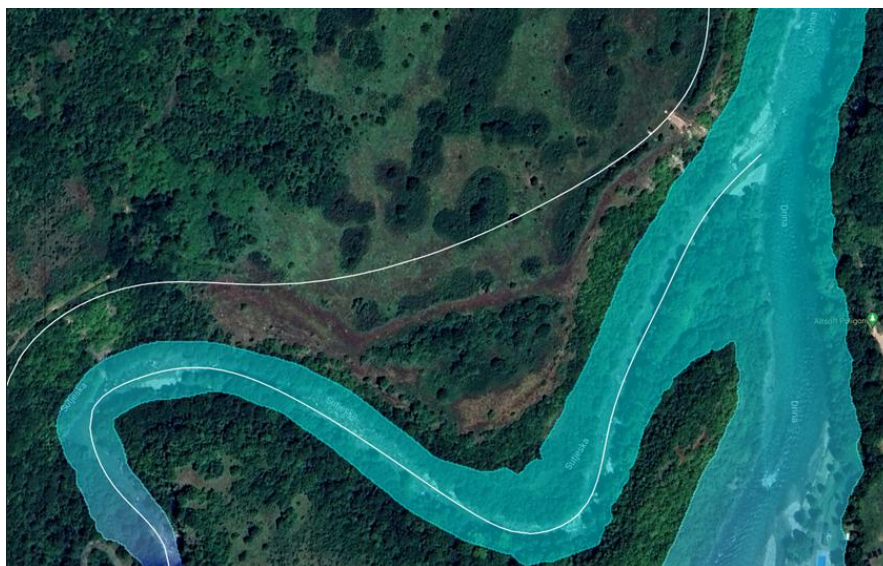
Парк природе „Тара“ се налази на удаљености од око 150 m од будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“ (КМУ 434 mnm). Иако постоји хидролошка повезаност са пројектним подручјем, формирањем акумулације неће доћи до додатног потапања тока ријеке Таре, осим оног које већ постоји као посљедица рада ХЕ „Пива“. Стога се природни ток ријеке узводно од акумулације и приобална станишта у оквиру Парка природе „Тара“ неће значајно мијењати.

Сходно наведеном, утицај формирања акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на екосистеме и природне вриједности Парка природе „Тара“ се оцјењује као занемарљив, при чему ће постојећи хидролошки и биолошки услови остати очувани.

Предложена Emerald подручја

Emerald мрежа је европска еколошка мрежа за земље које нису чланице ЕУ, успостављена на основу Бернске конвенције (1979). БиХ је потписница Бернске конвенције и зато је обавезна да идентификује и номинује Emerald подручја – као „подручја од посебног интереса за заштиту природе“. Циљ Emerald мреже је исти као и Natura 2000: очување врста и станишта од европског значаја.

У ширем окружењу пројектног подручја налази се Комплекс Маглић-Волујак-Зеленгора који је БиХ предложила као Емералд подручје. Предложени обухват овог подручја је површине 8000 ha и налази се у склопу Националног парка „Сутјеска“ (слика 2.1.9.1.5). Предложено Emerald подручје Маглић-Волујак-Зеленгора налази се на удаљености од приближно 6,06 km од локације акумулације хидроелектране „Бук Бијела“ и хидролошки је повезано са ријеком Сутјеском. Међутим, успор који настаје формирањем акумулације директно се не простире у границе овог подручја. Наиме, утицај успора акумулације ХЕ Бук Бијела је 890 метара по водном току Сутјеске, који је укупне дужине 36 km. Како се види са слике испод, тај утицај је у обухвату двије кривине и потез широке ријечне долине и ушћа главног тока Дрине. У течењу без акумулације (садашње стање) постоји утицај вода Дрине на Сутјеску због геоморфологије ријечних корита, посебно у условима средњих и великих вода. У условима великих вода Дрине тај утицај је значајно већи него наведени под успором акумулације. Имајући у виду наведено, као и циљне врсте које су дате у SDF образаца (поглавље 2.1.9.1), није идентификована нити једна врста чији би животни циклус био директно угрожен формирањем акумулације. Све идентификоване врсте од интереса не показују директну зависност од успора који како је претходно наведено постоји и без формирања акумулације.



Слика 2.4.8.1. Утицај успора акумулације ХЕ Бук Бијела на ријеку Сутјеску

С обзиром на удаљеност подручја (6,06 km) и ограничену хидролошку повезаност са акумулацијом, процењује се да реализација пројекта неће имати утицај на интегритет Emerald подручја.

Потенцијална Natura 2000 подручја

У Републици Српској не постоје официјелно регистрована кандидована или номинована Natura 2000 подручја, с обзиром да БиХ није чланица ЕУ. Одређене активности по питању Nature 2000 су спроведене у оквиру пројекта „Подршка имплементацији Директиве о птицама и стаништима у Босни и Херцеговини“ (октобар 2012-2014.) који је имао за циљ идентификацију потенцијалних Natura 2000 подручја у БиХ са одговарајућим кодовима локација, површинама, присутним врстама и стаништима. Пројектом је предложена прва листа потенцијалних Natura 2000 подручја за Босну и Херцеговину, која нису званично призната нити имају планове заштите и управљања. Све радње и активности проистекле из наведеног пројекта правно дејство на територији Републике Српске имају тек након добијања сагласности Владе Републике Српске.

Потенцијално Natura 2000 подручје Љубишња-кањон Таре

Потенцијално Natura 2000 подручје „Љубишња – кањон Таре“ налази се на удаљености од око 9,8 km од локације планиране акумулације ХЕ „Бук Бијела“ и обухвата површину од 11.991,43 ha. Унутар подручја идентификована су разнолика станишта наведена у SDF образцу (поглавље 2.1.9.1),

укључујући алпске и субалпске травњаке, кречњачке сипаре, низинске ливаде, алпске ријеке и шуме различитих типова. У оквиру подручја, идентификовано је шест врста од значаја и то једна биљна врста (*Adenophora lilifolia*), двије врсте ихтиофауне (*Hucho hucho*, *Cottus gobio*) и три врсте сисара (*Ursus arctos*, *Rupicapra rupicapra balcanica*, *Canis lupus*).

С обзиром на просторну удаљеност и чињеницу да подручје не улази у зону акумулације, планирани пројекат неће имати директан утицај на станишта или циљне врсте у овом подручју. Постоји хидролошка повезаност преко ријеке Таре, али формирањем акумулације ХЕ „Бук Бијела“ неће доћи до додатног потапања тока ријеке Таре, нити промјене хидролошког режима узводно од подручја од оног који постоји у садашњим условима услјед рада ХЕ Пиве. Природни ток ријеке Таре остаје очуван, а хидролошке и еколошке карактеристике станишта и популација циљних врста неће бити промијењене. Утицај планиране акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на потенцијално Natura 2000 подручје „Љубишња – кањон Таре“ може се оцијенити као без негативног ефекта.

Потенцијално Natura 2000 подручје Маглић – Вољујак- Зеленгора

Потенцијално Natura 2000 подручје „Маглић – Вољујак – Зеленгора“ налази се на територији општина Фоча, Гацко и Калиновик и обухвата површину од 47.081,56 ха. Ово подручје укључује простор Националног парка „Сутјеска“ и шире подручје планине Зеленгора, као дио знатно већег комплекса планина Маглић–Вољујак–Зеленгора.

Подручје је богато различитим типовима станишта, укључујући Илирске букове шуме (91K0), обале алпских ријека обрасле заједницом сиве врбе (3240), алпске и субалпске травњаке, кречњачке сипаре, шибњаке клеке, хладне кречњачке сипаре и низинске ливаде.

Укупно је идентификовано 44 врсте од значаја, међу којима су инсекти (*Euphydryas aurinia*, *Morimus funereus*, *Osmoderma eremita*), рибе (*Hucho hucho*, *Cottus gobio*, *Salmothymus obtusirostris*), водоземци (*Bombina variegata*), гмизавци (*Vipera ursinii*), сисари (*Ursus arctos*, *Canis lupus*, *Rupicapra rupicapra balcanica*, *Dinaromys bogdanovi*, *Lynx lynx*), птице и биљке (*Adenophora lilifolia*, *Buxbaumia viridis* и др.). Неки од њих користе подручје за размножавање, док га друге врсте користе за миграцију, ноћење или окупљање.

У току изградње планиране акумулације ХЕ „Бук Бијела“, могући утицаји на ово подручје укључује:

- губитак или нарушавање станишних услова циљних станишта и станишта која су погодна за очување циљних врста.
- узнемиравање циљних врста због радова на терену, присуства људских активности и буке.

Утицаји на станишта у оквиру потенцијалног Natura 2000 подручја „Маглић – Вољујак – Зеленгора“

Планирана акумулација ХЕ „Бук Бијела“ заузима један дио рубног појаса (лијева обала ријеке Дрине) у површини од 10,40 ха, што представља само 0,022% укупне површине подручја. У оквиру ове зоне долази до трајног губитка дијела станишта:

- 91K0 Илирске букове шуме – 8,37 ха
- 3240 Обале алпских ријека обрасле заједницом сиве врбе – 1,24 ха.

Према подацима о површинама за ове типове станишта који су наведени у SDF образцу, површина типа станишта 91K0 Илирске букове шуме (*Aremonio-Fagion*) ће се умањити за 20,69%, док је губитак површине од 1,24 ха за тип станишта 3240 Обале алпских ријека обрасле заједницом сиве врбе (*Salix eleagnos*) већи од површине која је наведена у SDF образцу за ово станиште (0,03 ха).

На основу наведеног, површине наведене у SDF образцу не могу се сматрати прецизно дефинисаним. Укупна површина потенцијалног Natura 2000 подручја „Маглић–Вољујак–Зеленгора“ износи 47.081,56 ха, при чему је у саставу овог подручја и Национални парк Сутјеска (16.052 ха), у којем су потврђена станишта 91K0 Илирске букове шуме (*Aremonio-Fagion*) и 3240 Обале алпских ријека обрасле заједницом сиве врбе (*Salix eleagnos*). На површини од 10,44 ха која ће бити потопљена, регистрована је већа површина станишта 3240 у односу на површину наведени у SDF

образцу за комплетно Natura 2000 подручје. С обзиром на то да су подаци у SDF образцу засновани на експертској процјени без прецизног картирања станишта и одређивања тачне површине сваког станишног типа, наведене површине не могу се сматрати апсолутно прецизним и коначним за квантитативну процјену утицаја пројекта. За формално предлагање потенцијалног Natura 2000 подручја потребна су свеобухватна теренска истраживања, која укључују прецизно картирање граница и површина станишта, процјену квалитета и очуваности станишта, као и потврду присуства циљних и индикаторских врста током свих сезона активности.

Поред наведеног, потенцијална Natura 2000 подручја нису усвојено од 2014. године, када су први пут предложена и није вршена ревизија статуса станишта и врста. Изградња акумулације ХЕ „Бук Бијела“ неће угрозити цјеловитост потенцијалног Natura 2000 подручја, а очекује се умјерено негативан утицај на наведене циљне станишне типове.

Утицај на потенцијално Natura 2000 подручје ограничиће се на формирање акумулације ХЕ „Бук Бијела“, док ће изградња приступних путева унутар подручја бити забрањена у складу са мјерама за спречавање, смањивање или ублажавање штетних утицаја на животну средину (поглавље 2.5).

Утицаји на циљане врсте у оквиру потенцијалног Natura 2000 подручја „Маглић – Волујак – Зеленгора“

У SDF образцу аводи се укупно 44 врсте од значаја (табела 2.1.9.1.6). Биљне врсте које су наведене у SDF образцу за ово подручје нису идентификоване на пројектном подручју, те се може констатовати да нема утицаја пројекта на ове врсте. У оквиру планиране изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“ процијењени су утицаји на циљане врсте фауне дефинисане у SDF образцу. За потребе процјене утицаја на циљане врсте, узети су у обзир утицаји губитка станишта и узнемиравања. Фрагментација станишта и други потенцијални утицаји нису укључени јер захват заузима веома мали дио укупне површине потенцијалног Natura 2000 подручја, те њихово дејство на популације циљних врста у локалном контексту није значајно.

Табеле испод приказују присутност врста, процијењени губитак станишта, узнемиравање, интензитет сваког типа утицаја и напомене везане за специфичне еколошке карактеристике врста. Губитак станишта представља трајни губитак површина станишта услед поплаве планиране акумулације. Узнемиравање представља привремено или локални утицај врста током изградње, првенствено због буке и активности људске присутности. Интензитет утицаја за сваки тип (губитак станишта и узнемиравање) процијењен је према локалној важности станишта и потенцијалном ефекту на врсту. За врсте које нису забиљежене на терену, узети су у обзир потенцијална погодна станишта у оквиру захвата.

Табела 2.4.8.1. Утицаји на циљане врсте птица

Врста	Присутност (терен)	Губитак станишта	Интензитет губитка	Узнемиравање	Интензитет узнемиравања	Напомена
<i>Neophron percnopterus</i>	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Постоје погодна станишта, али без потврде присуства
<i>Gyps fulvus</i>	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Велике територије, минималан утицај
<i>Aegypius monachus</i>	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Могућа пролазна појава тј. врста повремено може користити ово подручје
<i>Aquila chrysaetos</i>	Присутна	Мали губитак станишта	Низак	Умјерен	Умјерен	Губитак шумских станишта у рубној зони

Врста	Присутност (терен)	Губитак станишта	Интензитет губитка	Узнемиравање	Интензитет узнемиравања	Напомена
Hieraaetus pennatus	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Погодна станишта у широј зони
Bonasa bonasia	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Губитак шумског појаса може утицати локално
Tetrao urogallus	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Нема језгра популације у зони пројекта
Crex crex	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Станишта углавном у травнатим површинама ван зоне
Bubo bubo	Присутна	Мали губитак станишта	Низак	Умјерен	Умјерен	Осјетљива на буку и сметње током гнијежђења
Caprimulgus europaeus	Присутна	Мали губитак станишта	Низак	Умјерен	Умјерен	Могуће краткотрајно узнемиравање током градње
Picus canus	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Станишта присутна у рубним шумама
Dryocopus martius	Присутна	Мали губитак станишта	Низак	Умјерен	Умјерен	Осјетљива на губитак старих стабала
Dendrocopos medius	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Станишта могућа у старим буковим шумама
Dendrocopos leucotos	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Потенцијално присуство у старијим шумама
Picoides tridactylus	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Нема потврђеног станишта у зони
Lanius collurio	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Може користити отворене површине
Anthus campestris	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Станишта ван зоне акумулације
Lullula arborea	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Без потврде присуства у зони

Табела 2.4.8.2. Утицаји на циљане врсте риба

Врста	Присутност	Губитак станишта	Интензитет губитка	Узнемиравање	Интензитет узнемиравања	Напомена
Hucho hucho	Присутна у ријечи Дрини која није у обухвату овог потенцијалног Natura 2000 подручја	Потенцијалана	Низак	Потенцијалан	Низак	Присуство потврђено у ријечи Дрини (изван обухвата Natura 2000). Акумулација не утиче на промјену хидролошког режима у

						водотоцима овог подручја, па се само индиректни утицај на врсте ихтиофуне може очекивати
Salmo marmoratus	Није пронађена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Потенцијална станишта, али без потврде
Cottus gobio	Није пронађена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Погодна станишта могућа у притокама
Salmothymus obtusirostris	Није пронађена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Потенцијално присуство у нижем дијелу тока

Табела 2.4.8.3. Утицаји на циљане врсте водоземаца

Врста	Присутност	Губитак станишта	Интензитет губитка	Узнемиравање	Интензитет узнемиравања	Напомена
Bombina variegata	Присутна	Мали губитак станишта	Низак	Умјерен	Умјерен	Може бити погођена губитком плитких локви и рубних зона

Табела 2.4.8.4. Утицаји на циљане врсте гмизаваца

Врста	Присутност	Губитак станишта	Интензитет губитка	Узнемиравање	Интензитет узнемиравања	Напомена
Vipera ursinii	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Нема погодних станишта у зони потапања

Табела 2.4.8.5. Утицај на циљане врсте инсеката

Врста	Присутност	Губитак станишта	Интензитет губитка	Узнемиравање	Интензитет узнемиравања	Напомена
Euphydryas aurinia	Присутна	Умјерен	Умјерен	Умјерен	Умјерен	Осјетљив на губитак травнатих рубова и влажних станишта
Austropota mobius torrentium	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Потенцијална станишта у хладним потоцима
Osmoederm a eremita	Није забиљежена	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Потребна стара стабла – ограничено у зони

Табела 2.4.8.6. Утицаји на циљане врсте сисара

Врста	Присутност	Губитак станишта	Интензитет губитка	Узнемиравање	Интензитет узнемиравања	Напомена
Dinaromys bogdanovi	Није потврђен	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Могуће присуство у каменитим подручјима
Canis lupus	Присутан	Низак	Низак	Умјерен	Умјерен	Може бити узнемирен током градње, али губитак станишта занемарљив
Ursus arctos	Присутан	Низак	Низак	Умјерен	Умјерен	Веома широк ареал, локални утицај

Врста	Присутност	Губитак станишта	Интензитет губитка	Узнемиравање	Интензитет узнемиравања	Напомена
						ограничен
Rupicapra rupicapra balcanica	Присутна	Низак	Низак	Умјерен	Умјерен	Привремено узнемиравање током радова
Lutra lutra	Присутна	Умјерен	Умјерен	Умјерен	Умјерен	Утицај на приобална станишта и ток
Lynx lynx	Није идентификован	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Велика територија, нема доказа о локалној популацији
Rhinolophus ferrumequinum	Није идентификован	Потенцијалан	Низак	Потенцијалан	Низак	Могућа пролазна појава
Rhinolophus hipposideros	Присутан	Низак	Низак	Умјерен	Умјерен	Могуће сметње у периоду активности шишмиша

На основу теренских истраживања и процјене утицаја планиране акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на потенцијално Natura 2000 подручје „Маглић – Вољујак – Зеленгора“ може се закључити следеће:

Пројекат заузима врло мали дио укупне површине потенцијалног Natura 2000 подручја (10,40 ha од 47.081,56 ha; 0,022%). Трајни губитак станишта односи се углавном на шумска станишта типа 91K0 и обале алпских ријека 3240. Утицај на већину циљних врста је низак или занемарљив због одсуства језгра популације или спорадичне присутности у зони захвата. Привремени утицаји, првенствено услед буке и активности током изградње, могу се јавити код присутних врста. Интензитет узнемиравања процијењен је углавном низак до умјерен, а ефекти су локални и привремени. Утицај пројекта на врсте које нису забиљежене на терену, али имају погодна станишта: се сматра минималним, јер се ради о потенцијалним пролазним или повременим популацијама. Не постоји стална локална популација, тако да не долази до угрожавања очувања врсте у ширем подручју.

Сходно наведеном планирани захват неће угрозити цјеловитост потенцијалног Natura 2000 подручја нити стабилност популација циљних врста. Најзначајнији утицаји су локални и привремени, а доминантни типови утицаја су губитак станишта и узнемиравање. Укупан процијењени утицај на циљане врсте може се сматрати ниским до умјереним у контексту локалне зоне захвата.

Процјена значаја могућих утицаја на природна добра посебних вриједности

Као што је у претходном тексту наведено, реализација предметног пројекта неће утицати на подручје НП Сутјеска, Парка природе Тара, Емералд подручја Маглић-Волијак- Зеленгора и потенцијалног подручја Љубишња -кањон Таре. У табели у наставку дат је сажетак претходно наведених утицаја на потенцијално Natura 2000 подручје Маглић-Вољујак-Зеленгора.

Табела 2.4.8.7. Сажетак утицаја на потенцијално Natura 2000 подручје

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Губитак станишта	91K0, 3240	Негативан	Висока	Ниска	Умјерен
	Циљне врсте птица	Негативан	Ниска до висока (овисно о врсти, присуство/језгро популације)	Ниска, трајно	Низак до умјерен
	Циљне врсте водоземаца	Негативан	Средња (присутне врсте: <i>Bombina variegata</i>)	Ниска, трајно	Низак

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
	Циљне врсте гмизаваца	Негативан	Средња (врста није присутна)	Ниска	Низак
	Циљне врсте сисара	Негативан	Средња за присутне врсте	Ниска, трајно	Низак
	Циљне врсте бескичмењака	Негативан	Средња за присутне врсте	Средња/ниска	Низак/умјерен
	Циљне врсте риба	Негативан	Средња	Ниска	Низак
Узнемиравање фауне	Циљне врсте птица	Негативан	Средња	Средња, краткотрајан	Умјерен
	Циљне врсте водоземаца	Негативан	Средња	Средња	Умјерен
	Циљне врсте гмизаваца	Негативан	Ниска (није присутна)	Веома мала, краткотрајно	Занемарљив
	Циљне врсте сисара	Негативан	Средња (присутне врсте)	Средња/ниска, краткотрајно	Низак до умјерен
	Циљне врсте бескичмењака	Негативан	Средњи (присутне врсте)	Средња/ниска, краткотрајно	Низак до умјерен
	Циљне врсте риба	Негативан	Средњи	Ниска, краткотрајно	Низак

2.4.9.2 Промјене на културним добрима и њиховој околини, материјалним добрима укључујући културно-историјско и археолошко наслеђе

Културна добра представљају идентитет, историју и културу једног народа и простора, због чега је битно да се приликом реализације пројекта посебна пажња посвети очувању културно-историјског наслеђа. Подручје општине Фоча богато је објектима културно-историјског наслеђа који свједоче о дугој и разноврсној историји овог краја. На подручју општине налазе се сакрални, споменички и археолошки локалитети од изузетног значаја, који представљају важан дио културног идентитета и традиције локалне заједнице. Очување ових добара има посебан значај у процесу планирања и реализације свих развојних пројеката, како би се обезбиједила њихова заштита и интеграција у концепт одрживог управљања простором.

У тачки 2.9.1.2 дати су подаци о свим непокретним културним добрима која се налазе на ширем подручју планиране изградње ХЕ „Бук Бијела“. Обиласком терена утврђено је да се у непосредној близини предметне локације налази једно регистровано културно добро — средњовијековни стари град Косман, уписан у Регистар непокретних културних добара СР БиХ. Ово културно добро смјештено је на доминантном узвишењу изнад ушћа ријеке Сутјеске у Дрину и представља значајан споменик средњовијековног утврђеног насеља. Тренутно се локалитет налази на неприступачном терену, зарастао у шикару. Удаљеност старог града Космана од максималног нивоа акумулације ХЕ Бук Бијела је 14,79 m, а удаљеност старог града Космана од линије успора у ријеци Сутјесци који ће настати формирањем акумулације у ријеци Дрини је 20,6 m.

Утицаји у току изградње

У току фазе изградње, односно извођења радова на чишћењу зоне акумулације од вегетације, могу се јавити привремени, локални утицаји на околину у виду повећане буке, вибрација, појаве прашине и проласка механизације. С обзиром на то да се стари град Косман налази на узвишењу, на наведеним удаљеностима од максималног нивоа акумулације и линије успора у ријеци Сутјесци, не очекује се директан физички утицај на структуру или стабилност културног добра. Радови чишћења изводе се изван зоне његовог непосредног контакта и без захвата у земљишту у оквиру простора локалитета. Ипак, у току извођења радова неопходно је примјенити мјере очувања културно-историјског наслеђа, које подразумевају пажљиво

управљање механизацијом и материјалом у непосредној близини локалитета, забрану депоновања отпада или вегетационог материјала у зони културно-историјског добра, као и континуиран надзор од стране стручног лица за заштиту културно-историјског наслеђа.

Остало идентификовано културно-историјско наслеђе на подручју општине Фоча не налази се у близини предметног хидроенергетског постројења, нити у зони потенцијалног директног или индиректног утицаја планираних активности. С обзиром на њихову удаљеност од локације изградње и одсуство физичких, вибрационих или хидролошких веза са простором захвата, не очекују се никакви негативни утицаји на очуваност, интегритет или визуелни идентитет ових културно-историјских добара.

Иако реализација предметног пројекта неће имати директан утицај на познату културну баштину, активности у току изградње предметног хидроенергетског постројења би могла потенцијално утицати на неоткривена мјеста културне баштине.

Уколико се у току извођења грађевинских и других радова наиђе на археолошка налазишта или налазе, извођач радова је дужан да одмах, без одлагања, прекине радове и обавијести Завод, те да предузме мјере да се налазиште или налаз не уништи и не оштети и да се сачува на мјесту и у положају у коме је откривен, према чл. 53. Закона о културним добрима („Службени гласник Републике Српске”, бр. 38/22).

Утицаји у току експлоатације

У фази коришћења хидроелектране, не очекује се ниједан негативан утицај на стари град Косман. Ниво акумулације не достиже коту на којој се локалитет налази, тако да не долази до плављења или ерозије. Могуће су само благе микроклиматске промјене у долини Сутјеске, без утицаја на стање и очуваност објекта.

Процена значаја могућих утицаја на културно-историјско наслеђе

У табели 2.4.8.2.1 дат је преглед и процена значајности потенцијалних утицаја на културно-историјско наслеђе. Критеријуми осјетљивости који су кориштени за процену потенцијалних утицаја су следећи:

- Високи утицаји односе се на ситуације у којима би дошло до физичког оштећења или уништавања културних добара од националног значаја, значајне штете на неоткривеним археолошким локалитетима, намјерног уклањања артефаката из њиховог контекста или трајног онемогућавања приступа заштићеним локалитетима.
- Средњи утицаји обухватају ограничена оштећења или физичку штету на мање значајним локалитетима, дуготрајније поремећаје у приступу мјестима културне баштине, као и оштећење појединачних артефаката на површини.
- Ниски утицаји представљају мање, привремене поремећаје, као што су краткотрајни утицаји буке, повећаног саобраћаја или грађевинских активности у близини културних добара, без трајног оштећења или губитка вриједности локалитета.

На основу анализе потенцијалних утицаја пројекта на културно-историјско наслеђе, закључује се да ће ефекти бити привремени, локализовани и контролисани. За заштићени локалитет у близини зоне радова (средњовијековни стари град Косман) могући негативни утицаји настали током грађевинских активности имају ниску магнитуду и кратко трајање, што резултира умјереним значајем. Што се тиче неоткривеног културно-историјског наслеђа или површинских артефаката, утицаји су веома мали, краткотрајни и оцијењени као низак значај. Сходно томе, не очекује се да пројектне активности узрокују трајно оштећења или уништавања културно-историјског наслеђа, а сви негативни ефекти могу се ублажити примјеном одговарајућих мјера заштите и надзора током извођења радова.

Табела 2.4.8.2.1. Значај потенцијалних утицаја на културно-историјско наслеђе

Потенцијални утицај	Рецептори	Карактер	Осјетљивост	Магнитуда/трајање	Значај
---------------------	-----------	----------	-------------	-------------------	--------

		утицаја	рецептора	утицаја	
Промијене у близини локације културно-историјског наслеђа због грађевинских активности	Заштићено културно-историјско наслеђе	Негативан	Висока	Ниска, краткотрајно	Умјерен
Оштећење или уништавање културно-историјског наслеђа	Неоткривена културно-историјско о наслеђе	Негативан	Висок	Веома мала, краткотрајно	Низак
Уништавање површинског артефакта или знака археолошких остатака		Негативан		Веома мала	Низак

2.4.10 УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ПЕЈЗАЖНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА

На подручју пројекта налазе се два доминантна елемента пејзажа: природни систем (ријеке, шума) и систем створен људском активношћу (насеља, инфраструктура). Утицај који ће планирани пројекат ХЕ Бук Бијела имати на структурна обиљежја пејзажа ширег и ужег подручја пројекта, одразиће се кроз неминовне промијене у физичкој структури и визуелној перцепцији пејзажа посматраних пејзажних подручја. У зависности од обиљежја појединих пејзажних подручја, разликоваће се и утицај пројекта са свим припадајућим структурним елементима, на ријеци Дрини.

Утицај у току изградње

Могући утицај планираног пројекта на пејзажне карактеристике подручја зависи како од природних и визуелних обиљежја пејзажа, тако и од специфичних карактеристика самог пројекта, који у простор уноси нову, вјештачку структуру. Кључне компоненте пројекта обухватају бетонску брани на ријеци Дрини са пратећим техничким објектима, акумулацију формирану овом браном, као и приступне саобраћајнице. Пројекат предвиђа и низводну регулацију ријечног корита, што додатно утиче на просторне и визуелне карактеристике околног пејзажа.

Изградња хидроелектране обухвата радове на чишћењу терена, површинско крчење, одвоз сувишног материјала, изградњу привремених приступних путева и објеката за потребе градилишта, као и извођење земљаних радова и изградњу основних структурних елемената пројекта. Током фазе изградње јављаће се директни утицаји на физичку структуру пејзажа, укључујући уклањање површинског покривача и вегетације, нарочито на приобалним зонама ријеке, те промијене природне морфологије терена у оквиру зоне градње. Поред тога, пројекат ће изазвати директне и трајне промијене у начину коришћења одређених површина, са неповратним губитком одређених елемената пејзажа.

На подручју планираног захвата, унутар граница обухвата, доминирају природни пејзажни узорци, док је присуство антропогених елемената ограничено. Реализација пројекта ће утицати на ток ријеке Дрине у дужини од око 11,5 km и на ток ријеке Сутјеске у дужини од 890 m услјед формирања акумулације. За потребе акумулације планирано је уклањање највећим дијелом шумских површина, док ће ниско растиње, ливаде и пашњаци бити захваћени у мањој мјери. Највећи дио ових пејзажних узорака обухваћен је планираном акумулацијом ХЕ „Бук Бијела“. Утицај на антропогене пејзажне елементе огледа се углавном у потенцијалним промијенама у оквиру рафтинг кампова, који се налазе у зони пројектних активности.

Пејзажни узорци на подручју планираног захвата показују различиту осјетљивост на потенцијалне промијене узроковане изградњом хидроенергетског објекта. Шумске површине и зона високе вегетације оцијењене су као умјерено осјетљиве, с обзиром на то да изградња акумулације и пратећих објеката може изазвати уклањање дијела шумских појасева, али ће значајни дијелови екосистема остати нетакнути. Ливаде и пашњаци такође спадају у категорију

умјерено осјетљивих пејзажних узорака, јер се ради о површинама које ће дјелимично бити захваћене радовима, а остатак простора задржава своју функцију и визуелни карактер.

Ниска вегетација уз водотоке оцијењена је као врло осјетљива, с обзиром на њену осјетљивост на земљане радове и уклањање приобалне вегетације, што може утицати на еколошку и визуелну структуру ових зона. Голе или површине углавном без вегетације спадају у категорију умјерено осјетљивих, јер су већ природно изложене и ограничено реагују на грађевинске интервенције.

Ријеке Дрина у дијелу планиране акумулације, оцијењена је као врло осјетљива, с обзиром на директне и трајне промјене хидрологије, морфологије ријечног корита и утицаја на приобалне екосистеме. Овај водени пејзажни узорак представља кључну компоненту природног амбијента и њихова осјетљивост захтијева пажљиво планирање радова и мјере заштите како би се смањили негативни ефекти на околину.

Утицај на структуру пејзажа

Извођењем планираног пројекта, пејзаж ће се измијенити структурно и композицијски. На подручју волумена шума и високе вегетације, динамичних и промјенљивих линија водотока, површина ливада, пашњака, камењара и ријетке вегетације, настаће потпуно нова структура - већа површина нестабилних, промјенљивих рубова те изразито неправилног облика и хомогене текстуре. Рубове акумулационог језера ће чинити обала неправилног облика, неправилне ширине те свијетле боје у облику оштрог прелаза између површине воде и волумена шума.

Структурно ће се промијенити и мања подручја на којима ће се налазити брана ХЕ Бук Бијела с припадајућим објектима. Брана ХЕ Бук Бијела ће преградити ток ријеке Дрине како би омогућила накопљање воде у акумулационом језеру. Бране ће бити гравитационо – бетонска, максималне висине од 55,1 m, те ће представљати преградни волумен који повезују падине и који ће омогућити накопљање воде у акумулационом језеру. Вјештачки материјали, вјештачке боје те правилни квадратни облици, међусобно окомите, линије, чиниће објекат бране. Нове саобраћанице ће углавном бити у склопу шумовитих падина, те ће обликовати оштре равне линије, наглашене усјецима и засјецима унутар цјеловитог волумена шума. Промјена која ће настати је велике површине те комплексних облика, линија, боја и материјала. Утицај на структуру пејзажа је умјерено значајан.

Утицај на визуелне карактеристике и доживљај пејзажа

Током изградње цијело подручје пројекта ће бити велико градилиште које ће чинити антропогени, градилишни узорци-бетонара и градилишни путеви, те антропогени елементи - тешка механизација. Трајање изградње је предвиђено око 5 година.

Утицај на визуелне карактеристике биће услед деградације пејзажних узорака кориштењем тешке механизације (уклањање шума, потеза вегетације, изградња градилишних путева, деградација простора појединачних захвата и околних простора). Визуелне промјене пејзажа биће свакодневне. На доживљај пејзажа ће утицати бука и прашина током цијелог дана. Планирани захвати на брани ХЕ Бук Бијела ће се изводити близу насеља Мјешаја и Копилови. Због дуготрајности радова, извођење захвата ће имати умјерен утицај на доживљај и визуелне карактеристике пејзажа током изградње.

Утицај у току експлоатације

Описане промјене у структури пејзажа и начину коришћења земљишта током рада пројекта могу довести до директних и трајних промјена у изгледу и начину доживљаја пејзажа. Значајније промјене у доживљају слика пејзажа десит ће се у подручјима где је пројекат визуелно изложен. У овом случају, визуелно изложена подручја гдје нема посматрача су занемарљива, а од значаја су

само подручја где је присутан и налази се значајан број посматрача, као што су насеља и путеви. Визуелна изложеност такође зависи од низа следећих фактора:

- топографија терена, која може потпуно визуелно заклонити хидроелектрану или је учинити још видљивијом (што је већа надморска висина и стрмије падине, а терен је истовремено отворен, то је визуелна изложеност већа),
- удаљеност посматрача (што су насеља или путеви ближи, то је већа видљивост хидроелектране),
- висока вегетација и објекти (могу заклонити поглед на хидроелектрану).

Визуелна изложеност хидротехничких објеката биће изузетно велика из околних насеља који се налазе на брдима на локалитету бране, као и са постојећих саобраћајних праваца који се протежу паралелно са водотоком ријеке Дрине, ако се узму у обзир карактеристике структурних елемената (висина, ширина). Изградња планираног пројекта ће промијенити тренутни изглед водотока ријеке Дрине увођењем нових, вјештачких објеката у простор, стога је, као дио пројектне документације, потребно израдити пројекат пејзажног уређења, који ће предвидјети мјере за очување естетских вриједности постојећег природног пејзажа овог подручја и смањење визуелне изложености структурних елемената пројекта.

Сама акумулација неће бити визуелно изложена, јер се у њеном окружењу не налазе стамбени објекти, осим рафтинг кампова. Такође, акумулација највећим дијелом неће бити визуелно изложена са постојећих саобраћајница. Што се тиче изградње акумулације, треба нагласити да водена површина сама по себи није непожељна појава, напротив, она може бити носилац визуелних и амбијенталних вриједности. Преддио кањона Дрине се визуелно мијења на тај начин што се умјесто пејзажа брзе кањонске текућице, након реализације пројекта дио кањона који се налази под успором претвара у преддио кањона у коме је мирно језеро у коме се огледају стране кањона. Успор обухвата само мањи дио кањона по висини, тако да се кањонске визуелне одлике не нарушавају, мијења се само пејзажно-визуелни доживљај акваторије на дну кањона.

За потребе реализације пројекта, дијелом ће се трајно уклонити дио постојеће вегетације. Узимајући у обзир да се ради о ниском облику површинског покривача који није изнимна и ријетка појава, већ је широко распрострањен и на ширем подручју захвата, уклањање и пренамјена исте неће представљати губитак од важности за пејзаж у ширем смислу.

Процјена визуелног утицаја на пејзаж је мање-више субјективна. Као критеријуми за процјену узимају се подручје и трајање утицаја, као и релативна еколошка вриједност пејзажа.

Визуелни рецептори на подручју планираног захвата имају различиту осјетљивост на промјене пејзажних карактеристика узроковане изградњом хидроенергетског објекта. Туристи који користе рафтинг кампове представљају најосјетљивије визуелне рецепторе, јер су њихова искуства и перцепција амбијента директно повезани са природним пејзажним атракцијама. Велике промјене у доживљају и амбијенталним карактеристикама пејзажа могу им бити наметљиве, иако је изложеност ограничена временом боравка на локацији, што резултира високим степеном осјетљивости.

Локални становници насељених подручја оцијењени су као средње осјетљиви визуелни рецептори. Иако ће прве промјене пејзажних карактеристика можда бити наметљиве, становници ће се током времена навикнути на нове услове и визуелне промјене у окружењу.

Путници на пролазним путевима поред предметне локације, оцијењени су као ниско осјетљиви визуелни рецептори, јер је њихова изложеност промјенама пејзажа врло краткотрајна, а доживљај амбијента пролазног карактера не утиче значајно на перцепцију простора.

Процјена значаја могућих утицаја на пејзажне карактеристике подручја

У току изградње, визуелни утицај на туристе биће најизраженији и краткотрајан, док ће становници и пролазни путници осјетити умјерене до занемарљиве промјене. У фази експлоатације, присуство трајног објекта хидроенергетског постројења имаће ниско до

занемарљиво негативан утицај на све рецепторе, при чему ће промјене бити краткотрајне и минималног интензитета. У табели 2.4.9.1 дат је сажетак утицаја на промјену пејзажних карактеристика пројектног подручја.

Табела 2.4.9.1. Сажетак утицаја на промјену пејзажних карактеристика пројектног подручја

Потенцијални утицај	Рецептор	Карактер утицаја	Осјетљивост рецептора	Магнитуда и трајање утицаја	Значај
Фаза изградње					
Промјене постојећег пејзажа и визуелни утицаји због грађевинских радова	Становници насеља у околини хидроенергетског постројења пројекта	Негативан	Средња	Средња, краткотрајно	Умјерен
	Туристи	Негативан	Висока	Средња, краткотрајно	Висок
	Путници -пролазници	Негативан	Ниска	Ниска, краткотрајно	Занемарљив
Фаза експлоатације					
Промјене постојећег пејзажа и визуелни утицаји због присуства трајног објекта хидроенергетског постројења	Становници насеља у околини хидроенергетског постројења Пројекта	Негативан	Ниска	Ниска, трајно	Занемарљив
	Туристи	Негативан	Ниска	Ниска, краткотрајно	Занемарљив
	Путници -пролазници	Негативан	Ниска	Ниска, краткотрајно	Занемарљив

2.4.11 ОПИС МЕЋУСОБНИХ ОДНОСА ГОРЕ НАВЕДЕНИХ ФАКТОРА

Сви претходно наведени утицаји неминовно интерактивно доприносе цјелокупној промјени и неоспорно су повезани у свом кумулативном ефекту у фази изградње, као и у фази експлоатације хидроелектране, без примјењених техничких и других мјера заштите.

У табели 2.4.10.1 су сумарно приказани сви утицаји пројекта на животну средину који су процијењени као значајни, односно они који су оцијењени као умјерени или високи.

Табела 2.4.10.1. Сумарни приказ значајних утицаја Пројекта на животну средину

Чиниоци животне средине, физичке појаве које утичу на квалитет животне средине и социо аспект	Потенцијални утицај	Рецептор	Значај утицаја	
			Фаза извођења	Фаза експлоатације
ВАЗДУХ	Емисија прашине	Становништво	Умјерен негативан	
	Таложeње прашине	Вегетација	Умјерен негативан	
ВОДА	Погоршање хидролошко-морфолошких параметара (варијације протока и нивоа воде, оптерећеност лебдећим наносом) ријеке Дрине	Становништво Ријечни екосистем	Умјерен негативан	
	Додатна продукција и таложeње седимента у ријеци Дрини	Становништво Ријечни екосистем	Умјерен негативан	
	Обогаћивање збијене издани у зони флувиоглацијалних седимената	Становништво - водоснабдјевање	Позитиван	
	Емисија загађујућих материја (суспендоване материје, отпадне воде, уље из механизације и др.) у ријеку Дрину	Ријечни екосистем	Висок негативан	
ЗЕМЉИШТЕ	Деградација земљишта	Приобално земљиште	Умјерен негативан	
	Деградација и загађење замљишта током ванредних ситуација (поплаве, клизишта и сл.)	Приобално земљиште		Умјерен негативан
	Плављење земљишта и шума које се користи у сврху привредне или неке друге намјене или коришћења (привредна дјелатност – мала привреда, остали видови коришћења)	Земљиште и шуме за привредне или пољопривредне дјелатности		Умјерен негативан
ФЛОРА И СТАНИШТА	Губитак станишта за	Станишта од	Умјерен негативан	

Чиниоци животне средине, физичке појаве које утичу на квалитет животне средине и социо аспект	Потенцијални утицај	Рецептор	Значај утицаја	
			Фаза извођења	Фаза експлоатације
	потребе реализације пројекта	конзервацијског значаја (91K0, 3240)		
ФАУНА	Губитак станишта за храњење/лов и размножавање фауне	Бескичмењац и	Умјерен негативан	
		Птице: <i>Cinclus cinclus</i> осјетљиве шумске врсте	Умјерен негативан	
	Поремећај активности (бука, вибрације)	Бескичмењац и, гмизавци, водоземци, птице, крупни сисари, средње крупни сисари (видра), ситни сисари	Умјерен негативан	
	Утицај загађења земљишта и воде	Средње крупни сисари (видра)	Умјерен негативан	
	Потенцијална страдања /повреде	Гмизавци, водоземци, ситни сисари	Умјерен негативан	
	Миграторна кретања	Средње крупни сисари (видра)	Умјерен негативан	
	Хидролошке промјене- формирање акумулације	Бескичмењац и водоземци		Умјерен негативан
		Птице (воденкос) <i>Cinclus cinclus</i>		Умјерен негативан
		Средње крупни сисари (видра)		Умјерен негативан
	Фрагментација станишта	Средње крупни сисари - видра		Умјерен негативан
		Птице <i>Cinclus cinclus</i>		Умјерен негативан
	Микроклиматске промјене	Бескичмењац и		Умјерен негативан
		Птице <i>Cinclus cinclus</i>		Умјерен негативан
	Утицај свјетла	Бескичмењац и шишмиши		Умјерен негативан
		Птице Ноћне и миграторне		Умјерен негативан

Чиниоци животне средине, физичке појаве које утичу на квалитет животне средине и социо аспект	Потенцијални утицај	Рецептор	Значај утицаја	
			Фаза извођења	Фаза експлоатације
		врсте		
	Хемијско загађење	Водоземци, гмизавци		Умјерен негативан
		Птице Alcedo atthis		Умјерен негативан
	Ширење инвазивних врста	Бескичмењац и		Умјерен негативан
АКВАТИЧНА ФАУНА, ФЛОРА И СТАНИШТА	Вибрације и веће или потпуно спречавање миграција услјед градње бране и прибранских објеката	Ријечна фауна (рибе)	Умјерен негативан	
	Замућење ријечне воде	Ријечна фауна (рибе)	Висок негативан	
		Ријечна фауна (бентос)	Умјерен негативан	
	Таложјење честица на ријечном дну услјед замућења	Ријечна фауна (рибе)	Умјерен негативан	
	Транзиција ријечног у језерски екосистем (вјештачка акумулација)	Ријечна фауна (рибе)		Умјерен негативан
	Губитак плодишта за пастрмске врсте на простору будућег језера	Ријечна фауна (рибе)		Умјерен негативан
	Смањење транспорта седимента и измјене у морфологији ријечног дна низводно од ХЕ Бук Бијела	Ријечна фауна (рибе)		Умјерен негативан
	Спречавања миграција што доводи до фрагментације популација ријечних организама са обије стране бране	Ријечна фауна (рибе)		Висок негативан
ЕКОСИСТЕМ	Пад продуктивности низводног ријечног екосистема услјед	Ријечни екосистем	Умјерен негативан	

Чиниоци животне средине, физичке појаве које утичу на квалитет животне средине и социо аспект	Потенцијални утицај	Рецептор	Значај утицаја	
			Фаза извођења	Фаза експлоатације
	периодичних или сталних замућења			
	Транзиција ријечног у језерски екосистем (вјештачка акумулација)	Ријечни екосистем		Умјерен негативан
	Миграције и реконфигурација фаунистичког састава	Ријечни екосистем		Умјерен негативан
	Просторна фрагментација популација организама	Ријечни екосистем		Висок негативан
	Појава алохотних/инвазивних врста	Ријечни екосистем		Умјерен негативан
ПРИРОДНА ДОБРА ПОСЕБНИХ ВРИЈЕДНОСТИ	Губитак станишта	91K0, 3240	Умјерен негативан	
		Циљне врсте птица	Низак/умјерен негативан	
		Циљне врсте бескичмењака	Низак/умјерен негативан	
	Узнемиравање фауне	Циљне врсте птица и водоземаца	Умјерен негативан	
		Циљне врсте сисара и бескичмењака	Низак до умјерен негативан	
БУКА	Грађевинска бука	Радници Становништво	Умјерен негативан	
	Турбине/бука из машинске куће у току рада	Радници		Умјерен негативан
ВИБРАЦИЈЕ И ЗРАЧЕЊЕ	Утицај електромагнетног зрачења	Становништво		Умјерен негативан
	Утицај јавне расвјете на повећање свјетлосног загађења	Фауна (инсекти)		Умјерен негативан
НАСЕЉЕНОСТ, КОНЦЕНТРАЦИЈА И МИГРАЦИЈА СТАНОВНИШТВА	Утицај на укупно кретање броја становника – демографска очекивања	Локална заједница		Умјерен позитиван
	Утицај на запошљавање и приходе становништа	Становништво		Умјерен позитиван

Чиниоци животне средине, физичке појаве које утичу на квалитет животне средине и социо аспект	Потенцијални утицај	Рецептор	Значај утицаја	
			Фаза извођења	Фаза експлоатације
	Утицај на приходе локалне заједнице	Локална заједница		Висок позитиван
	Утицај пројекта на туристички сектор локалне заједнице	Локална заједница		Умјерен позитиван
	Утицај на снабдијевање електричном енергијом	Становништво локалне заједнице Република Српска		Висок позитиван
ЗДРАВЉЕ СТАНОВНИШТВА	Прилив радне снаге	Становништво	Умјерен негативан	
	Утицај грађевинских активности на становништво (бука, вибрације, прашина потенцијална загађења воде и земљишта)	Становништво	Умјерен негативан	
	Утицај на здравље становништва услед смањења емисија из термоелектрана на фосилна горива	Становништво		Умјерен позитиван
КУЛТУРНО-ИСТОРИСКО НАСЉЕЂЕ	Промјене у близини локације културно-историјског насљеђа због грађевинских активности	Заштићено културно-историјско насљеђе	Умјерен негативан	
ИНФРАСТРУКТУРНИ ОБЈЕКТИ	Опструкција канализација отпадних и атмосферских вода стамбеног насеља ХЕ Фоча и урбаног подручја Фоче	Становништво Привреда Функционалност канализација отпадних и атмосферских вода	Умјерен негативан	Умјерен негативан
ПЕЈЗАЖ	Промјене постојећег пејзажа и визуелни утицаји због грађевинских радова	Становници насеља у околини хидроенергетског постројења пројекта	Умјерен негативан	
		Туристи	Висок негативан	

Извођење радова на изградњи објеката хидроелектране неминовно доводи до деградације земљишта, губитка станишта у приобалном појасу који ће бити потопљен будућом акумулацијом, погоршања квалитета водотока, повећаног нивоа буке и аерозагађења, а сви ови поремећаји у животној средини у одређеној мјери утичу на копнену фауну подручја обухваћеног утицајем пројекта. Повишен ниво буке, аерозагађење и потенцијално загађење воде и земљишта током изградње могу имати утицај и на здравље становништва, али су ови поремећаји у животној средини привременог карактера. Свака промјена на ријеци Дрини ће се одражавати на живи свијет унутар воденог тока. На појаву вибрација, спријечавање миграције и замућење водотока, нарочито је осјетљива ихтиофауна. Грађевински радови у погледу визуре ће имати значајан негативан утицај на туристе, али је овај утицај временски ограничен, до завршетка извођења радова.

Након изградње објеката хидроелектране, формирањем акумулације се формира и нова аутентична средина за флору и фауну. Током експлоатације није планиран додатни губитак станишта, а вегетација низводно од бране је прилагођена постојећим условима. Дјелимична фрагментација и губитак станишта, микроклиматске промјене и потенцијална загађења животне средине усљед рада ХЕ, имају утицај на одређене врсте копнене фауне. Изградња бране и транзиција ријечног у језерски екосистем доводи до спријечавања миграције водене фауне и фрагментације популација са обе стране бране, смањеног транспорта седимента и промјену морфологије ријечног дна низводно од бране, као и до губитка локалитета за мријест пастрмке на простору будуће акумулације.

Све наведене утицаје је могуће спријечити или ублажити примјеном адекватних техничких, организационих и других, компензационих мјера, прописаних у Студији, поглављу 2.5.

Кључни позитиван ефекат реализације ХЕ „Бук Бијела” јесте значајна производња чисте електричне енергије из обновљивих извора, без емисије штетних гасова у атмосферу, што представља приоритет у реализацији енергетских објеката. Изградњом ХЕ „Бук Бијела”, општина Фоча може остварити значајне бенефите у виду годишњих прихода од водне и концесионе накнаде, запошљавања локалног становништва и развоја језерског туризма. Реализацијом предметног пројекта остварује се позитиван утицај на електроенергетски систем Републике Српске, Босне и Херцеговине и ширем окружењу. На годишњем нивоу производиће се 354,31 GWh електричне енергије. Увезивањем предметне хидроелектране на преносну мрежу, позитивни утицај се испољава и кроз повећање стабилности цјелокупног електроенергетског система.

2.4.12 ОПИС МЕТОДА КОЈЕ СУ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗА ПРОЦЕНУ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Методолошки приступ изради предметне Студије дефинисан је правилником Свјетске Банке³⁴ а заснован је на анализи расположиве документације, истраживању релевантних података (прикупљање и анализирање доступних података и информација из институција и јавних предузећа релевантних за стање животне средине), анализи законских прописа, планске и пројектне документације, као и опсервације терена и карактеристика локације.

Поглавље 2.4 идентификује потенцијалне еколошке и социоекономске утицаје који могу настати у току изградње и експлоатације предметног хидроенергетског постројења и утврђује значајност потенцијалних утицаја. Коришћен је низ критеријума да би се утврдило да ли се потенцијални утицај предложеног пројекта може сматрати „значајним”. Они су наведени у вези са специфичним еколошким и друштвеним питањима у овој Студији.

Квантитативна процјена утицаја је спроведена за утицаје за које је могуће дати квантитативну процјену. За већину утицаја квантитативна анализа није могућа, те је спроведена квалитативна процјена утицаја, на основу постојећих информација и искуства са другим хидроенергетским

³⁴ World Bank, *Environmental and Social Framework* (2017)

пројектима. Студија обухвата директне утицаје и све индиректне, секундарне, кумулативне, краткорочне, средњорочне и дугорочне, трајне и привремене, реверзибилне и неповратне, корисне и неповољне утицаје предложеног пројекта.

Очекивани утицаји су упоређени са важећим законским захтјевима и стандардима. За процјену утицаја за које такви стандарди не постоје, коришћене су методе процјене које укључују тумачење и примјену стручног расуђивања. Процјена значаја у свим случајевима је узела у обзир промјене које би се догодиле у односу на утврђене основне услове, узимајући у обзир осјетљивост животне средине.

За утицаје који се сматрају значајним (тј. „умјереним“ или „великим“) и за многе мање утицаје, процјена је идентификовала низ мјера које ће носилац пројекта морати да предузме како би избјегао, смањιο или на други начин ублажио утицаје, као што је објашњено у поглављима 2.5 и 2.6.

2.4.12.1 Методологија за процјену утицаја на животну средину

Усвојена је општа метода за оцјењивање значаја утицаја на животну средину како би се осигурала досљедност у терминологији значаја, било да се ради о позитивном или негативном утицају. Два главна критеријума која су коришћена за одређивање значаја била су осјетљивост рецептора и величина промјене која произилази из шеме, која је приказана у табели 2.4.11.1.1.

Табела показује да је значај утицаја класификован као висок, умјерен, низак, занемарљив и никакав; и или позитиван (користан) или негативан (неповољан). Ова категоризација је широко призната и прихваћена у области процјене утицаја на животну средину.

Гдје је то прикладно, методе процјене специфичне за тему и критеријуми за одређивање значаја описани су у поглављу 2.4.

Табела 2.4.11.1.1. Одређивање нивоа утицаја на животну средину

Обим промјене/утицаја	Осјетљивост рецептора		
	Висока (нпр. Међународно значајан, национална заштита, ендемична врста, ријетко станиште, кртично угрожена врста итд.)	Средња (нпр. Регионални парк, локални ниво застит, релативно ријетка врста у регији итд.)	Ниска (нпр. без заштите, Уобичајне и широко распрострањене врсте и станишта)
Висок Комплетан или значајан проценат популације/ површине погођених промјеном	Висок	Висок	Умјерен
Средње Значајан проценат популације/ површине погођених промјеном	Висок	Умјерен	Низак
Низак Релативно мали проценат популације/ површине погођених промјеном	Умјерен	Низак	Занемарљив
Веома мало Веома мали проценат популације/ површине погођених промјеном	Низак	Занемарљив	Занемарљив
Без промјена	Ниједан	Ниједан	Ниједан

Разматрано је и трајање утицаја тј. да ли би утицај био привремен или трајан, и ако би био привремен, да ли би био краткорочан, средњорочан или дугорочан. Препознато је да дефинисање трајања утицаја може бити субјективно, у зависности од рецептора. На примјер, након изградње, може бити потребно неко вријеме да се вегетација потпуно поново успостави. Иако у еколошком смислу овај период можда није дуг, за људе који користе земљиште, период би могао бити значајан у односу на њихов животни вијек и стога би се могао сматрати трајним. Слично томе, почетна реакција особе на ново присуство велике инфраструктуре у пејзажу могла би бити веома негативна, али би временом реакција била ублажена, а затим све мања до потпуног изостанка реакције.

Табела 2.4.11.1.2 приказује како је дефинисано трајање утицаја. Генерално, краткорочни утицаји се сматрају мање значајним, а дугорочни и трајни значајнијим.

Табела 2.4.11.1.2. Трајање утицаја

Природа промјене	Трајање	Дефиниција/опис
Привремено	Краткорочно	Утицај се наставља током изградње (1-2 године) и до 1 године након изградње или се дешава након изградње и траје 1 годину.
	Средњорочно	Утицај се наставља 1-5 година након изградње или се дешава након изградње и траје 1 - 5 година.
	Дугорочно	Утицај се наставља 5-10 година након изградње или се дешава након изградње и траје 5 - 10 годину.
Трајно	Трајно дугорочно	Дужина временског периода утицаја је дужа од 15 година.

2.4.12.2 Методологија за процјену друштвених утицаја

Циљ процјене друштвеног утицаја је да се идентификују главни ризици по друштвене и економске услове у подручју предметне хидроелектране и да се процјене утицаји изградње и експлоатације хидроелектране на те услове. Као и код утицаја на животну средину, утицаји могу бити директни и индиректни, намјерни и ненамјерни, позитивни и негативни. За значајне утицаје, носилац пројекта ће морати да спроведе мјере ублажавања (поглавље 2.5).

Генерално, процес процјене друштвеног утицаја обухвата сљедеће:

- идентификацију врста негативних и позитивних утицаја предметног пројекта,
- процјену нивоа социоекономских ризика у смислу учесталости (колико је вјероватно да ће се догодити) и посљедица,
- процјену прихватљивости ризика,
- увођење мјера ублажавања ради смањења ризика на прихватљив ниво.

Као и код утицаја на животну средину, усвојен је општи метод за оцјењивање значаја социоекономских утицаја како би се осигурала досљедност у терминологији значаја, било да се ради о позитивном или негативном утицају. Два главна критеријума која су коришћена била су природа утицаја и величина промјене која произилази из шеме, која је представљена у табели 2.4.11.2.1.

Табела 2.4.11.2.1. Одређивање значаја друштвеног утицаја

Обим промјене	Природа утицаја		
	Избјегавање	Поремећај/навикавање	Трајност
Занемарљив	Није потребно избјегавање	Није примјетно под нормалним условима	Није примјетно
Низак	Ублажавање или	Могућа почетна промјена у	Ефемерно: <1 година

Обим промјене	Природа утицаја		
	Избјегавање	Поремећај/навикавање	Трајност
	промјена дизајна спречава утицај(е)	свакодневном животу/рутини, брзим навикавањем смањује се испод нивоа сметње	
Умјерен	Ублажавање или промјена дизајна смањује утицај	Дефинитивна промјена свакодневног живота, навикавање смањује поремећај током времена	Привремено: опоравак на постојеће стање након једне или неколико година (нпр. након изградње)
Висок	Ублажавање или промјена дизајна не могу значајно смањити утицај(е)	Захтијева велике промјене у свакодневном животу или рутинским активностима	Трајно: >15 година

2.4.12.3 Ублажавање утицаја на животну средину и друштво

За значајне потенцијалне утицаје (тј. умјерени или висок), прописане су мјере за избјегавање, смањење или ублажавање примјеном хијерархије ублажавања која подразумева:

- предвидјети и избјећи ризике и утицаје;
- тамо гдје избегавање није могуће, минимизирати или смањити ризике и утицаје на прихватљиве нивое;
- тамо гдје остану значајни преостали утицаји, надокнадити их или ублажити, гдје год је то технички и финансијски изводљиво.

Мјере ублажавања које треба предузети као дио пројекта наведене су у поглављу 2.5.

2.4.12.4 Праћење животне средине и социјалних питања

Резултат примјене појединих мјера ублажавања је нужно неизвијестан и мора се пратити како би се потврдило да ли се оне спроводе и да ли функционишу по плану. Такође, након дефинисања мјера ублажавања, значај утицаја ће се поново оцијенити како би се одредили резидуални утицаји. Резидуални утицаји су они значајни утицаји који остају и након примјене мјера ублажавања, због чега је неопходна примјена мјера праћења утицаја на животну средину и друштво (поглавље 2.6).

2.4.13 ДИРЕКТНИ И ИНДИРЕКТНИ, СЕКУНДАРНИ, КУМУЛАТИВНИ, КРАТКОТРАЈНИ, СРЕДЊИ И ДУГОТРАЈНИ, СТАЛНИ И ПОВРЕМЕНИ, ПОЗИТИВНИ И НЕГАТИВНИ УТИЦАЈИ

2.4.13.1 Директни и индиректни, секундарни утицаји

Директни и индиректни утицаји представљају кључни аспект за процјену утицаја пројекта на животну средину, јер омогућавају прецизно идентификовање извора и начина на који пројекат утиче на различите компоненте екосистема. Дефинисање и проучавање директних утицаја има кључну значајност у процјени животне средине, пошто свака промјена у непосредним ефектима (негативна или позитивна) директно условљава настанак и интензитет индиректних утицаја. Смањење негативних директних ефеката или повећање позитивних ће се индиректно одразити на ланчане и дугорочне ефекте на животну средину и социо-економске активности у окружењу. На овај начин управљање директним утицајима представља ефикасан механизам за контролу и ублажавање ширег спектра индиректних ефеката пројекта.

Директни утицаји

Директни утицаји представљају непосредне промјене у компонентама животне средине које настају као резултат активности током изградње и експлоатације хидроелектране „Бук Бијела“.

Ови утицаји јављају се у оквиру зоне директног захвата и на подручјима која су у непосредном контакту са грађевинским радовима, објектима и инфраструктуром пројекта. У тачки 2.4 дата је процјена потенцијалних утицаја у току изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“. На основу резултата процјене идентификовани су сљедећи директни утицаји на природне и социо-економске компоненте животне средине:

- заузимање и деградација земљишта,
- измјене водног режима,
- губитак станишта,
- квалитет ваздуха,
- ниво буке,
- миграције ихтиофауне,
- транспорт седимента,
- пејзажне карактеристике подручја,
- социо-економске карактеристике локалног становништва.

Заузимање земљишта. Изградња хидроелектране „Бук Бијела“ подразумијева значајне захвате у простору који ће директно утицати на земљишни покривач. Директни утицаји на земљиште односе се прије свега на трајни губитак земљишта на површинама које ће бити трајно заузете за формирање акумулације, пратећих објеката и сталних саобраћајница, што може да доведе до смањења производног и еколошког потенцијала на предметном локалитету. Површина која ће бити трајно заузета након изградње предметне хидроелектране износи око 133 хектара (табела 2.1.2.1), при чему се у ову површину убраја и стамбено насеље намијењено смјештају радника током изградње. Важно је напоменути да губитак земљишта за потребе стамбеног насеља није трајан у смислу самог пројекта хидроелектране, јер након завршетка изградње хидроелектране, стамбено насеље може бити додијељено у сврхе које нису директно повезане са експлоатацијом ХЕ, попут социјалне стамбене подршке за угрожене породице. На тај начин, иако је земљиште привремено укључено у просторне захвате пројекта, његова функција након завршетка радова није везана за експлоатацију предметне хидроелектране. Директни утицај који се односи на заузимање земљишта процјењује се као утицај ниске значајности.

Остале површине земљишта које ће се користити током изградње за потребе градилишта, привремених складишта и приступних путева биће изложене привременим утицајима, као што су деградација структуре земљишта, губитак хумусног слоја и повећана подложност ерозији. Након завршетка радова, ове површине биће саниране и рекултивисане, што ће омогућити њихово постепено враћање у претходно или слично стање и значајно смањити директан негативан утицај на земљишни ресурс. Директни утицај који се односи на деградацију земљишта у току изградње процјењују се као негативни утицаји ниске значајности.

Измјена водног режима. Изградњом бране и формирањем акумулације хидроелектране „Бук Бијела“ проузроковаће се значајни директни утицаји на водни режим ријеке Дрине. Акумулирање воде у базену доводи до промјене водног режима на подручју акумулације и низводно од бране. Највећи директни утицаји ХЕ „Бук Бијела“ испољавају се у зони акумулације, гдје долази до успоравања тока воде, док ће низводни протицаји задржати варијације сличне постојећем режиму који је под утицајем хидроелектране „Пива“, са позитивним утицајима у режиму малих вода. Директни утицај предметног хидроенергетског постројења на водни режим процијењен је као негативан, умјереног значаја.

Током фазе изградње очекује се повремени директни утицај на квалитет воде, при чему замућеност воде настаје услед извођења земљаних радова, насипања и кретања механизације у непосредној близини водотока. Ови привремени директни утицаји оцијењени су као негативни, високог значаја.

Губитак станишта. Изградња хидроелектране „Бук Бијела“ подразумијева формирање акумулације, изградњу бране, приступних путева и пратећих објеката, што резултира трајним

заузимањем земљишта и директним губитком природних станишта. Према подацима из табеле 2.1.6.1.1, највећи губитак станишта класификованог према EUNIS класификацији односи се на тип G5.7 – Шуме пашњака и млади засади, са површином од 57,83 хектара, што илуструје релативну израженост директног утицаја на шумска станишта у зони акумулације. Крчењем шумских и приобалних вегетација долази до неповратне елиминације хабитата.

Директни губитак станишта односи се искључиво на површине које ће бити трајно заузете за акумулацију и сталне инфраструктурне објекте. Површине које се користе привремено током фазе изградње (градилишта, привремена складишта и приступни путеви) биће након завршетка радова рекултивисане, чиме се омогућава постепени повратак у претходно или слично стање и смањује укупни негативни утицај на природна станишта. Директни утицај на губитак станишта оцијењен је као негативан, ниске до умјерене значајности.

Емисије загађујућих материја у ваздух. У току изградње хидроелектране „Бук Бијела“, радови на терену, укључујући ископе, насипање, нивелацију терена и кретање тешке механизације, доводе до емисије прашине и издувних гасова (укључујући CO, NOx, PM₁₀ и PM_{2,5}) и отпадни гасови од експлоатације. Ове емисије директно утичу на квалитет ваздуха, јер настају као непосредна посљедица активности пројекта, и оцијењене су као негативни утицаји од занемарљивог значаја (емисије отпадних гасова од експлоатације) до умјереног значаја (прашина).

Повећање нивоа буке. Током изградње хидроелектране „Бук Бијела“, рад грађевинске механизације, транспорт материјала и минирање терена изазивају повећан ниво буке. Овај директан утицај може привремено нарушити комфор локалног становништва и природних станишта, у зони непосредног утицаја и оцијењен је као негативан, умјерене значајности.

Миграције ихтиофауне. Директан утицај изградње бране на миграцију риба огледа се у прекиду природних миграторних кретања изнад и испод бране, што може довести до фрагментације рибљих популација и смањења размножавања у дијеловима тока који више нису доступни рибама. Процијењено је да је овај утицај негативан, високе значајности.

Транспорт седимента. Директни утицаји изградње бране на транспорт седимента огледају се у прекиду природног протока седимента низводно од бране. Формирање акумулације узрокује таложење наноса у резервоару, смањује количину седимента који стижу низводно и може довести до ерозије корита ријеке испод бране. Утицај је процјењен као негативан, умјереног значаја.

Пејзажне карактеристике подручја. Изградња хидроелектране „Бук Бијела“ изазива значајне директне промјене пејзажних карактеристика подручја. Формирање акумулације, изградња бране, приступних путева и пратећих објеката доводе до модификације рељефа, нарушавања визуелне континуитетности долине и потапања приобалних станишта. Ови утицаји директно мијењају визуелни идентитет и амбијенталне вриједности подручја, са посебним ефектом на видљивост природних форми и перцепцију пејзажа од стране локалног становништва и посетилаца. Директни утицаји на пејзажне карактеристике подручја се у току изградње оцјењују као негативни, занемарљиве до умјерене значајности, а у току експлоатације хидроенергетског постројења као занемарљиви утицаји.

Социо-економски утицај на локално становништво. Изградња хидроелектране „Бук Бијела“ има директне социо-економске утицаје на локално становништво, при чему не долази до експропријације или премјештања становника. Главни ефекти огледају се у стварању нових радних мјеста током фазе изградње и експлоатације, као и у побољшању економске активности у подручју. Ово доприноси развоју локалне заједнице и повећању стандарда становништва, без негативног директног утицаја на имовинска права или настанак социјалних поремећаја. Утицаји се процјењују као позитивни, високог до умјереног значаја.

Индиректни утицаји

Индиректни утицаји настају као посљедица директних промјена и често се манифестују ланчано, са временским закашњењем, или на ширем подручју него што обухвата зона непосредног захвата пројекта. У контексту изградње и експлоатације хидроелектране „Бук Бијела“, индиректни утицаји обухватају:

- начин коришћења земљишта
- фауну и биодиверзитет
- квалитет воде
- екосистемске функције
- микроклиматске промјене
- здравље становништва
- комуналну инфраструктуру
- културно-историјско наслеђе
- сцио-економске ефекте.

Начин коришћења земљишта. Индиректни утицај изградње хидроелектране на коришћење земљишта огледа се у промјенама начина коришћења земљишта, које ће настати као посљедица формирања акумулације и измјене водног режима. Изградњом ХЕ „Бук Бијела“ и акумулационог простора површине обухвата до коте 434 mnm биће поплављене и пренамјењене површине које ће постати акумулациони простор. Укупно ће 0,603 km² или 50,72% површина промијенити намјену, односно постати дио акумулационог простора. Процијењен је негативан утицај од ниске до умјерене значајности.

Фауна и биодиверзитет. Губитак станишта усљед формирања акумулације, изградње бране и пратећих објеката ХЕ „Бук Бијела“ може да има посљедице на локалну фауну. Потапањем долине, крчењем шумских и приобалних станишта, као и трансформацијом текућих водотока у акумулационо језеро, уништавају се хабитати који обезбеђују размножавање, склониште и исхрану различитих група организама. Индиректни утицаји на фауну јављају се као посљедица овог директног губитка станишта и могу да се манифестују кроз смањење бројности и промјену расподјеле рибљих, водоземних, гмизаваца, птичијих и сисарских заједница, ограничење миграционих коридора и модификацију коришћења приобалних и водних станишта. Сходно наведеном, наглашава се важност континуираног мониторинга и планирања мјера ублажавања негативних утицаја на биодиверзитет. Ови утицаји су негативни, а значајност утицаја оцијењена је као занемарљива, ниска до умјерена.

Квалитет воде. Промјене водног режима усљед изградње бране и формирања акумулације ХЕ „Бук Бијела“ могу изазвати индиректне ефекте на квалитет воде. Акумулација седимената и промјена хидродинамике корита ријеке могу довести до варијација концентрације кисеоника, температуре воде и замућености, што утиче на физичко-хемијске и биолошке параметре водотока. Међутим, имајући у виду карактеристике предметне акумулације, сматра се да су ови утицаји негативни, ниске значајности.

Екосистемске функције - директне промјене у земљишном покривачу, водном режиму и стаништима усљед изградње ХЕ „Бук Бијела“ доводе до индиректних ефеката на екосистемске функције. Потапањем и губитком шумских и приобалних станишта, као и измјеном хидродинамике ријеке, нарушава се примарна продуктивност екосистема, циклуси хранљивих материја, и регулација водних токова. Стога је континуирани мониторинг екосистемских функција неопходан за благовремено увођење мјера за ублажавање негативних ефеката. Ови утицаји су негативни, а степен њихове значајности на екосистемске функције оцјењује се као занемарљив, низак, умјерен или висок, у зависности од осјетљивости и карактеристика појединих екосистема.

Микроклиматске промјене. Изградња ХЕ „Бук Бијела“ и формирање акумулације могу индиректно утицати на микроклиматске услове у непосредној околини. Потапањем долине и промјеном површинских водених маса долази до измјене температуре, влажности и локалне циркулације ваздуха. Ове промјене су очекиване само у уском појасу предметног локалитета и процјењене су као негативни занемарљивог значаја.

Здравље становништва. Индиректни утицаји изградње и рада ХЕ „Бук Бијела“ на здравље становништва произилазе из промјена у квалитету животне средине (ваздуха, воде, буке и др.) у окружењу. Ове промјене могу утицати на опште здравствено стање становништва, ниво комфора и квалитет живота, како током изградње, тако и у фази експлоатације објекта. Очекује се да ће ови утицаји бити негативни умјереног до ниског значаја.

Комунална инфраструктура. Током фазе изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“ могу се јавити индиректни утицаји на хидротехничку и саобраћајну инфраструктуру локалних насеља. То укључује привремену опструкцију водоснабдијевања и канализационих система стамбених и урбаних подручја Фоче, повећање интензитета саобраћаја на магистралним путевима и могуће оштећење саобраћајнице. Сви ови утицаји су негативни, углавном краткорочни и умјерене или ниске значајности, док дугорочни ефекти на водоснабдијевање и саобраћајнице имају занемарљиви значај.

Културно-историјско наслеђе. Потенцијални утицаји изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“ на културно-историјско наслеђе су индиректни. Директни физички захвати нису планирани, а стари град Косман и друга регистрована културна добра налазе се ван зоне радова. Индиректни ефекти могу укључивати привремену буку, вибрације, пролазак механизације и потенцијално откриће археолошких налаза. Сви утицаји су привремени, локализовани и могу се ублажити применом мјера заштите, што резултира ниском до умјереном значајношћу без ризика од трајног оштећења.

Социо-економски ефекти. Индиректни социо-економски утицаји ХЕ „Бук Бијела“ јављају се као посљедица директних промјена у инфраструктури, доступности природних ресурса и стања животне средине. Они могу укључивати промјене у риболову, туризму и локалној економској активности. Индиректни ефекти су временски одложени и могу захватити шире подручје од саме зоне изградње. Ови утицаји су процијењени као позитивни утицаји умјерене до високе значајности.

2.4.13.2 Кумулативни утицаји

2.4.13.2.1 Уводна образложења

Утицаји неког развојног пројекта на животну средину могу бити позитивни и негативни, а у неким околностима је могуће да пројекат нема никаквих утицаја. Ти утицаји могу бити појачани уколико се у близини планирају друге активности и пројекти, чија реализација генерише једнаке или веће утицаје на елементе животне средине на које дјелује и сам пројекат. Осим тога, могући су кумулативни утицаји предметног пројекта са затеченим елементима у ширем или ужем пројектном подручју.

У таквим случајевима потребно је провести процјену кумулативних утицаја на животну средину, у којој ће одређени ресурси или рецептори имати одређене негативне или позитивне утицаје као резултат комбинације пројеката (кумулативни утицаји међу пројектима).

Разлози за израду кумулативне анализе у случају када се посматра један конкретан пројекат, у овом случају ХЕ „Бук Бијела“ заједно са више додатних, тек планираних пројеката, леже у потреби да се предвиди и спријечи потенцијално значајни негативни ефекти који би могли настати у будућности. На овај начин се обезбјеђује да се развојни планови не реализују појединачно и неповезано, што би могло резултирати непредвиђеним и нежељеним кумулативним утицајима на екосистеме и локалне заједнице. Кроз овакву анализу могуће је дефинисати јасне мјере превенције и ублажавања негативних ефеката прије саме реализације

пројекта, чиме се избегавају скуп и комплексни накнадни захвати. Кумулативна анализа у овом случају помаже доносиоцима одлука у процјени дугорочне одрживости планираног развоја подручја, као и у спречавању негативних сценарија у којима би нагомилани утицаји више пројекта угрозили функционисање природних и друштвених система. У суштини, ова анализа обезбјеђује cjеловит и стратешки приступ планирању, чиме се остварују економски, еколошки и социјални циљеви на најприхватљивији начин.

Ради реалног приказа и сагледавања утицаја пројекта ХЕ „Бук Бијела“ на животну средину, укључујући и кумулативне утицаје са осталим планираним вишенамјенским водопривредним објектима - првенствено хидроелектранама, кључни задатак је да се прикаже реалан и техноекономски одржив развојни сценарио и динамика изградње, која је усклађена са принципима задовољавања сложене структуре циљева на пројектном подручју, али и на локалном и државном нивоу. Задовољење еколошких циљева у сложеној циљној структури је веома значајно, као и остали циљеви (социјални, водопривредни, еколошки, туристички итд.).

Код дефинисања развојних сценарија од виталног значаја је да се раздвоје и јасно класификују „нивои“ значајности пројекта на ужем и ширем пројектном подручју. Нажалост, због непланског газдовања расположивим водним ресурсима и стихијске градње ван стратешко-планске документације бројне МХЕ, веома често деривационог типа су препрека за реализацију „капиталних државних“ пројекта који гарантују поштовање постулата задовољавања сложене структуре циљева и уједно обезбјеђују економску, еколошку, социјалну и енергетску стабилност државне заједнице.

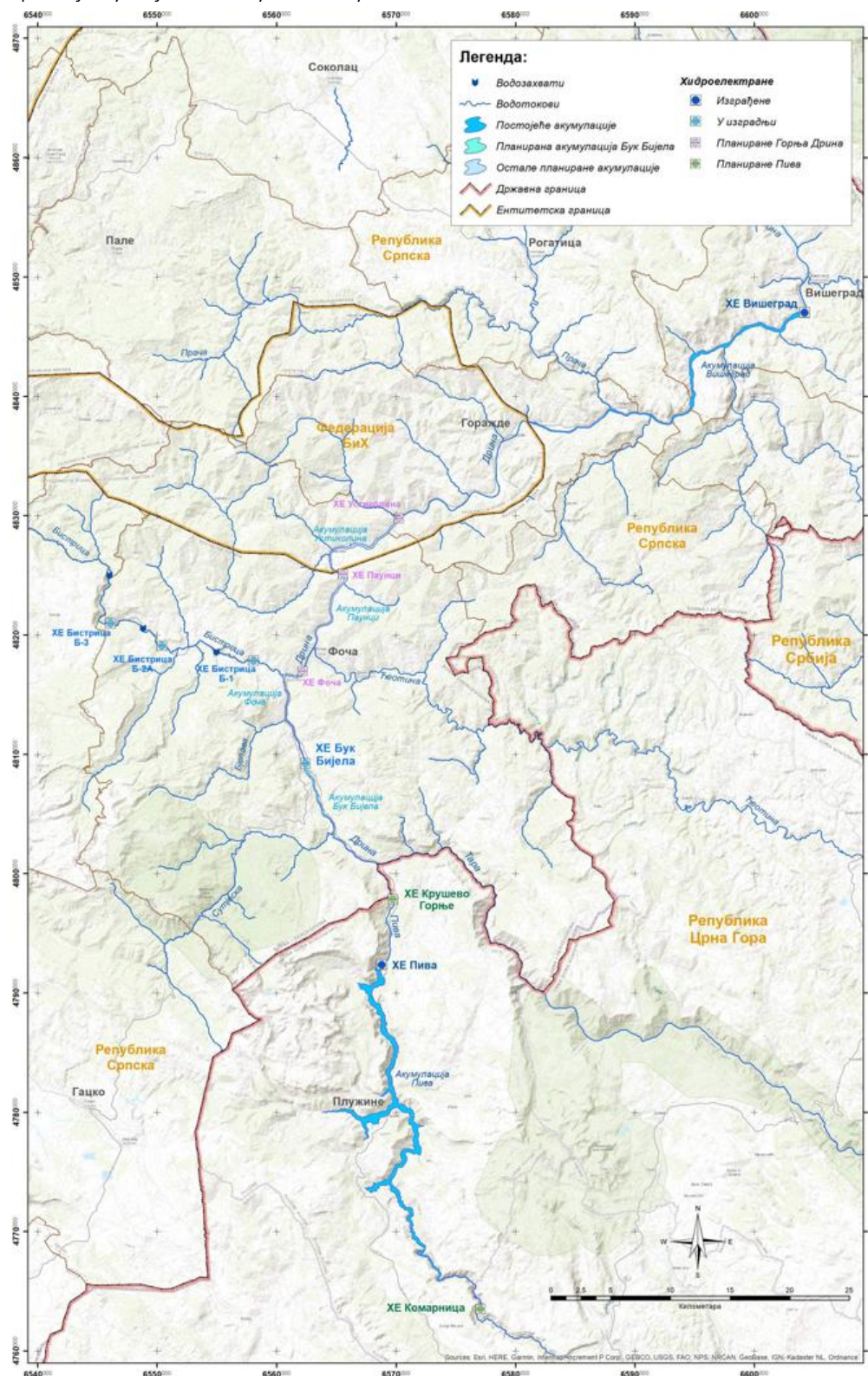
При томе ће се разрадити кључне поставке и анализе:

- идентификација тренутног стања и планираног развоја вишенамјенских водопривредних објеката на потезу „Горње Дрине“ и „Пиве“
- опис „0“ постојећег стања изграђености и кључних утицаја на животну средину
- анализа реалних развојних сценарија са динамичком пројекцијом изградње вишенамјенских водопривредних објеката, према нивоу значајности објеката, расположивом документацијом и очекиваним развојним потребама на потезу Горње Дрине и Пиве у Црној Гори:
 - o Сценарио А.: постојеће хидроелектране (ХЕ „Пива“ и ХЕ „Вишеград“), са ХЕ „Бук Бијела“ и хидроелектране на Бистрици (у изградњи)
 - o Сценарио Б.: Сценарио А. уз додатак ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“
 - o Сценарио В.: Сценарио Б. уз додатак ХЕ „Комарница“
 - o Сценарио Г.: Сценарио В. уз додатак ХЕ „Устиколина“
 - o Сценарио Д.: Сценарио Г. уз додатак ХЕ „Крушево“
- опис методологије за процјену кумулативног утицаја у складу са идентификованим развојним сценаријима
- анализа резултата и закључци кумулативних утицаја.

2.4.13.2.2 Идентификација тренутног стања и планираног развоја вишенамјенских водопривредних објеката на потезу „Горње Дрине“ и „Пиве“

Увидом у расположиву – званичну стратешко-планску документацију код надлежних институција Републике Српске и на основу добијених података у прекограничној комуникацији и информација из Министарства екологије и Електропривреде Црне Горе, сачињена је прегледна карта постојећих и планираних вишенамјенских водопривредних објеката на потезу „Горње Дрине“ у Републици Српској (БиХ) и Пиве у Црној Гори (слика 2.4.12.2.2.1 и 2.4.12.2.2.2).

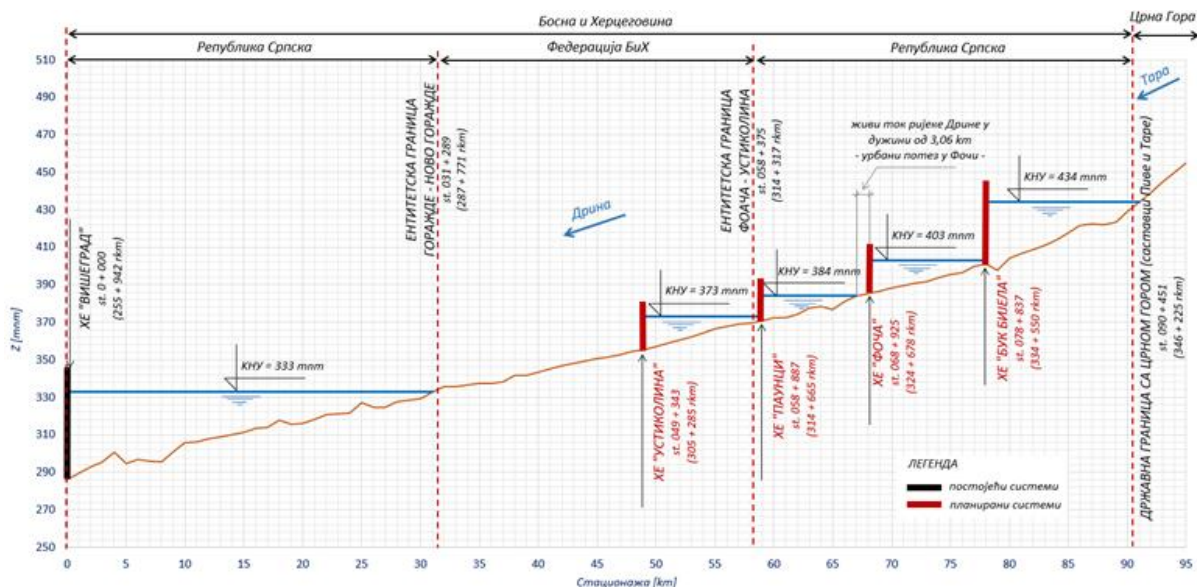
Јасно је да је то један од могућих сценарија, али на основу развијености Пројеката и стратешког значаја за Републику Српску (БиХ) и за Црну Гору у овом моменту сасвим реалан имајући у виду индикаторе који су појашњени у наставку.



Слика 2.4.12.2.2.1 Прегледна карта постојећих и планираних вишенамјенских водопривредних објеката у Босни и Херцеговини на потезу „Горње Дрине“ и Црној Гори на ријеци Пиви

На прегледној карти (слика 2.4.12.2.1.1) и уздужном профилу (слика 2.4.12.2.1.2) идентификују се: постојећи и планирани вишенамјенски водопривредни објекти, хидроелектране које су у

изградњи и планиране ХЕ. Са слике 2.2 уочава се да је на потезу „Горње Дрине“ за сада изграђена ХЕ „Вишеград“, а да је на главном току Дрине планирана изградња још 4 хидроелектране на дужини од 40,94 km (3 ХЕ у Републици Српској и 1 ХЕ на подручју Федерације БиХ), односно од ст. 305+285 до ст. 346+225 (мјерено од ушћа Дрине у ријеку Саву).



Слика 2.4.12.2.2.2 Уздужни профил постојећих и планираних вишенамјенских водопривредних објеката на ријеци Дрини у Босни и Херцеговини на потезу „Горње Дрине“ у Републици Српској и Федерацији БиХ

2.4.13.2.2.1 Постојећи вишенамјенски водопривредни објекти на Пиви и Дрини

Са аспекта постојећих хидроенергетских објеката потребно је размотрити кумулативни утицај ХЕ Пива (Црна Гора) која се налази узводно од ХЕ Бук Бијеле на ријеци Пиви на потез ријеке Дрине у Републици Српској (БиХ), али и на ријеку Тару у пограничном потезу. Иако се налази на низводном потезу ријеке Дрине, брана ХЕ „Вишеград“ је удаљена од ХЕ „Бук Бијела“ 78,837 km а реп акумулације 47,553 km, ХЕ „Вишеград“ ће се приказати у кумулативној анализи.

• Техничке карактеристике постојећих ХЕ које су битне за анализу кумулативних утицаја су:

ХЕ „Пива“ – ријека Пива:

- Инсталисана снага: 342 MW
- Стационажа: 9+700 km (од саставака Дрине и Таре у Шћепан Пољу)
- Кота нормалног успора: 675,25 mnm
- Дужина акумулације око 40 km
- Површина акумулације за КНУ: 1540 ha

ХЕ „Вишеград“ – ријека Дрина:

- Инсталисана снага: 3×105 MW
- Стационажа: 255 + 942 km (од ушћа Дрине у Саву)
- Кота нормалног успора: 333 mnm
- Дужина акумулације око 40 km
- Површина акумулације за КНУ: 890 ha

2.4.13.2.2.2 Планирани вишенамјенски водопривредни објекти на потезу „Горње Дрине“ и Пиве

На ријеци Дрини према Измјенама и допунама Просторног плана Републике Српске до 2025. године планиране су: ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“. Изградња ХЕ „Сутјеска“ није у опцији изградње на основу расположивих информација Носиоца пројекта и институција Републике Српске.

Како је видљиво са слике 2.4.12.2.1.1 и слике 2.4.12.2.1.2, на потезу „Горње Дрине“ у Босни и Херцеговини постоји једна изграђена (ХЕ „Вишеград“) и три планиране хидроелектране, од којих је три (ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“) у Републици Српској, за које су урађени актуелизовани Идејни пројекти са Студијом изводљивости 2021. године. У Федерацији БиХ је планирана ХЕ „Устиколина“ (покренута израда пројектне документације – Идејни пројекат за ХЕ „Устиколина“). Та четири вишенамјенска објекта имају велики развојни значај за БиХ и третирају се као водопривредни објекти са вишенамјенском функцијом на потезу „Горње Дрине“ у Босни и Херцеговини.

• **Техничке карактеристике планираних вишенамјенских водопривредних објеката на ријеци Дрини у Републици Српској и Федерацији БиХ су:**

ХЕ „Бук Бијела“ – ријека Дрина:

- Инсталисана снага: до 118,10 MW
- Стационажа: 334+550 km (од ушћа Дрине у Саву)
- Кота нормалног успора (КНУ): 434 mnm
- Кота максималног успора (КМУ): 434 mnm
- Дужина акумулације – 11,5 km по осовини ријеке Дрине и 0,67 km по осовини ријеке Таре
- Површина акумулације за КНУ (434 mnm) – 127,1 ha

ХЕ „Фоча“ – ријека Дрина:

- Инсталисана снага: 44,15 MW
- Стационажа: 324+678 km (од ушћа Дрине у Саву)
- Кота нормалног успора (КНУ): 403 mnm
- Кота максималног успора (КМУ): 404,20 mnm
- Дужина акумулације – 10 km
- Површина акумулације за КНУ (403 mnm) - 90,5 ha

ХЕ „Паунци“ – ријека Дрина:

- Инсталисана снага: 43,21 MW
- Стационажа: 314+665 km корита ријеке Дрине
- Кота нормалног успора (КНУ): 384,00 mnm
- Кота максималног успора (КМУ): 386,00 mnm
- Дужина акумулације при КНУ: 7,978 km
- Површина акумулације при КНУ: 104,26 ha

ХЕ „Устиколина“ – ријека Дрина, Федерација БиХ:

- Инсталисана снага: 60,48 MW
- Стационажа: 306+725 km
- Кота нормалног (КНУ=КМУ) успора: 373,0 mnm
- Дужина акумулације: 9,35 km
- Површина акумулације за КНУ: 142,77 ha.

На ријеци Пиви у Црној Гори, планирани су интегрални водопривредни системи ХЕ „Комарница“ и ХЕ „Крушево“. ХЕ Комарница је разрађена на нивоу Идејног пројекта, са Елаборатом о процјени утицаја те ХЕ на окружење и налази се у процесу одлучивања о грађењу. Од двије разматране варијанте ХЕ Крушево након вишекритеријумске оптимизације за реализацију је предложена варијанта „Горње Крушево“ која се у цјелости налази на подручју Црне Горе, узводно од потеза ријеке Пиве који представља границу БиХ и Црне Горе.

• **Техничке карактеристике планираних интегралних водопривредних система на ријеци Пиви у Црној Гори су:**

ХЕ „Комарница“ – ријека Пива:

- Инсталисана снага: 171,9 MW

- Стационажа: 49+800 km (од саставака Дрине и Таре у Шћепан Пољу)
- Кота нормалног успора: 811 mnm
- Дужина акумулације 17,6 km
- Површина акумулације за КНУ: 380 ha

ХЕ „Горње Крушево“ – ријека Пива:

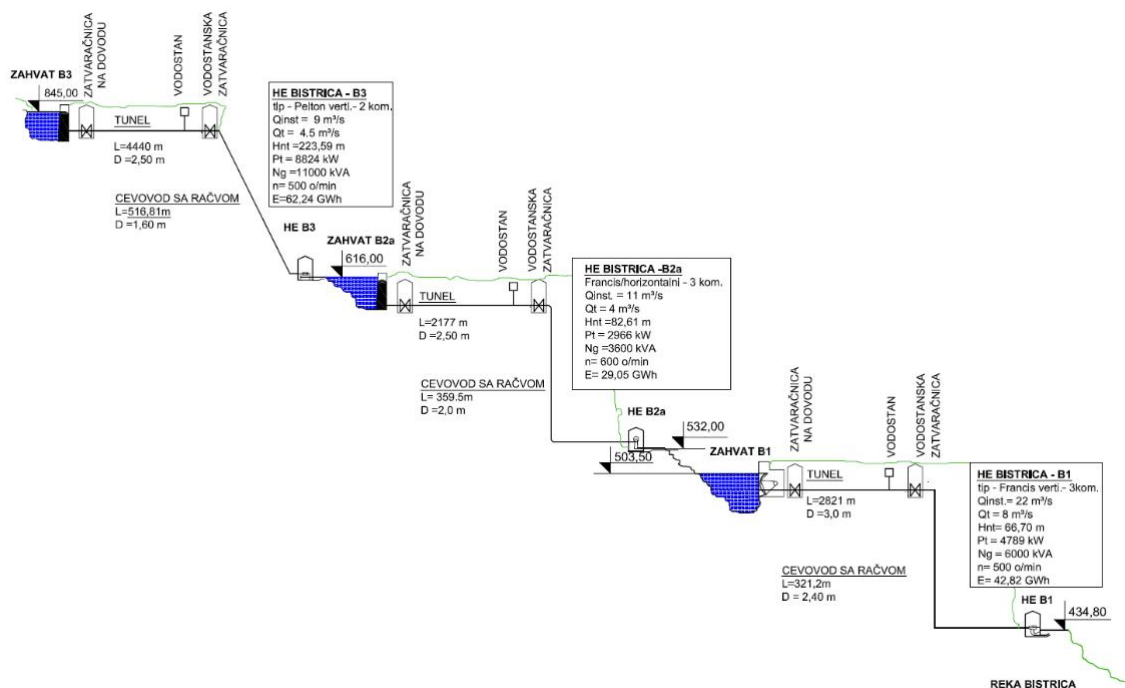
- Инсталисана снага: 82 MW
- Стационажа: 3+500 km (од саставака Пиве и Таре у Шћепан Пољу)
- Кота нормалног успора: 495 mnm
- Дужина акумулације око 6,27 km
- Површина акумулације за КНУ: - ha.

2.4.13.2.2.3 Остале хидроелектране и мале хидроелектране на потезу Горње Дрине

На потезу „Горње Дрине идентификоване су хидроелектране и мале хидроелектране које се граде и мале хидроелектрана које су у плану (прибављају се водне смјернице и сагласности).

2.4.13.2.2.3.1 Хидроелектране и МХЕ у изградњи на ријеци Бистрици

На ријеци Бистрици тренутно су у изградњи три деривационе хидроелектране ХЕ Бистрица „Б-1“, МХЕ Бистрица „Б2а“ и ХЕ „Бистрица Б-3“, укупне снаге 34 MW (слика 2.4.12.2.2.3.1.1).



Слика 2.4.12.2.2.3.1.1. Уздужни профил деривационих ХЕ на ријеци Бистрици у изградњи

• Техничке карактеристике ХЕ и МХЕ на ријеци Бистрици су:

- ХЕ „Бистрица Б-1 (тип: деривациона)
 - Инсталисана снага: 10,696 MW
 - Кота нормалног (КНУ=КМУ) успора: 503,50 mnm
 - Кота машинске зграде 435 mnm
 - Дужина и пречник тунела, $L=2821\text{ m}/D=3,0\text{ m}$
 - Дужина и пречник цјевовода под притиском, $L=305\text{ m}/D=2,4\text{ m}$
- МХЕ „Бистрица Б-2а“ (тип: деривациона)
 - Инсталисана снага: 7,243 MW
 - Кота нормалног (КНУ=КМУ) успора: 616,50 mnm

- Кота машинске зграде 532 mnm
 - Дужина и пречник тунела, $L=2186\text{ m}/D=2,5\text{ m}$
 - Дужина и пречник цјевовода под притиском, $L=343\text{ m}/D=2,0\text{ m}$
- ХЕ „Бистрица Б-3“ (тип: деривациона) на ријеци Бистрици:
 - Инсталисана снага: 16,157 MW
 - Кота нормалног (КНУ=КМУ) успора: 845,0 mnm
 - Кота машинске зграде 619 mnm
 - Дужина и пречник тунела, $L=4387\text{ m}/D=2,5\text{ m}$
 - Дужина и пречник цјевовода под притиском, $L=490\text{ m}/D=1,6\text{ m}$.

2.4.13.2.3.2 Остале планиране МХЕ на потезу „Горње Дрине“

За сада нису доступне званичне информације о припреми документације већег нивоа изучености нити изградњи ХЕ на ријеци Ћехотини – притоци ријеке Дрине у Републици Српској и осталим притокама ријеке Дрине у Горњем току у Републици Српској и Федерацији БиХ.

2.4.13.2.3 Опис „0“ - постојећег стања изграђености и кључних утицаја на животну средину

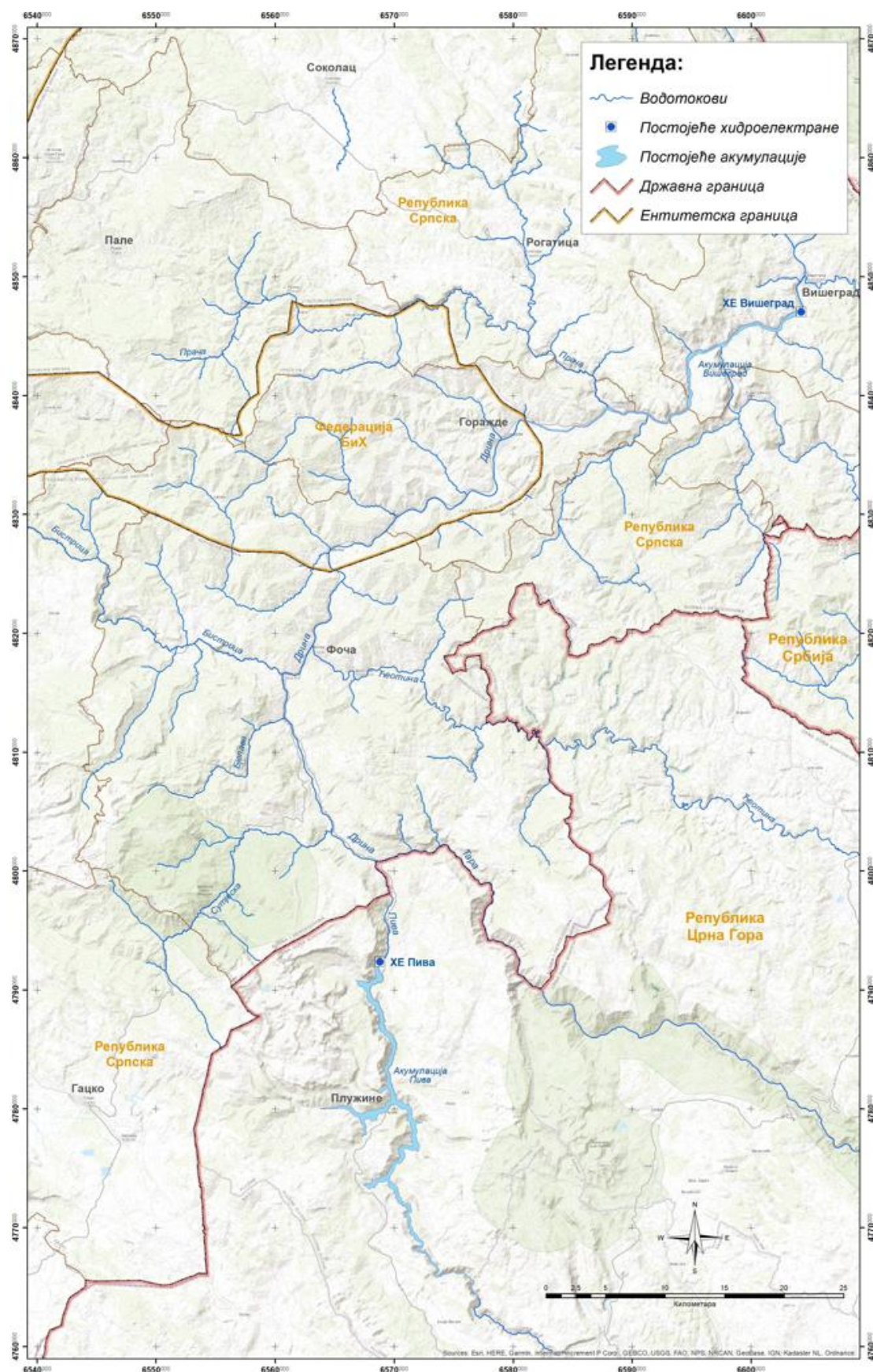
Хидрографску мрежу површинских токова „Горње Дрине“ чини ријека Дрина са Пивом и Таром, али и осталим притокама: Сутјеском, Бјелавом, Ћехотином, Осаницом, Лимом и осталим мањим притокама. На овом подручју површински водотоци се користе за разне потребе (водоснабдијевање, наводњавање, енергетско коришћење итд.).

Квалитет површинских вода и седимента. Наведени водотоци на потезу „Горње Дрине“ су углавном реципијенти у које се упуштају непречишћене комуналне и атмосферске отпадне воде насеља Фоче, Миљевине и Рудог у Републици Српској, те Устиколине и Горажда из Федерације БиХ. То су углавном притисци од становништва, али и индустрије.

Како је анализирано у овој студији, у случају Фоче постоји чак 13 канализационих испуста (7 у ријеку Дрину и 6 у ријеку Ћехотину), а слично је и са другим насељеним мјестима, гдје су лоцирани бројни и неуређени канализациони испусти без било каквог третмана. Поред наведене констатације треба истаћи да су ријеке Пива и Тара оптерећене притисцима од индустрије и становништва из Црне Горе, а посебно се истиче утицај на ријеку Ћехотину са рудника и ТЕ Пљевља, који често узрокују и значајна загађења (јун 2025. године). Са друге стране, ријека Лим је оптерећена притисцима од становништва и индустрије из Србије и Црне Горе, а посебно је екстреман негативан притисак је од пливајућег отпада који је поријеклом са дивљих депонија, а у неким случајевима и са градских депонија које након већих водостаја доспијевају у акумулацију Вишеград.

За сада се, на основу проведених истраживања у овој студији, може констатовати да су површинске воде доброг квалитета. У горњем потезу тока Дрина је II класе квалитета, захваљујући томе што се ради о протицајима који значајно разблажују загађења из насељених мјеста. Слични резултати су добијени у анализама седимента на два профила ријеке Дрине.

Кључни водопривредни објекти. Постојеће стање кључне хидротехничке инфраструктуре на ријеци Пиви у Црној Гори и Дрини у Републици Српској и Федерацији БиХ, углавном је повезано са два изграђена вишенамјенска водопривредна објекта ХЕ „Пива“ и ХЕ „Вишеград“ (слика 2.4.12.2.3.1 и Прилог 2.1.1). На осталом потезу водних токова не постоје значајнији објекти, нити било какав додатни утицај на режиме површинских вода, али и режиме наноса.



Слика 2.4.12.2.3.1. Прегледна карта „0“ - постојеће стање на сливу Горње Дрине и Пиве

На сливном и ширем пројектном подручју постоје водни токови који су у природном стању: Тара, Пива, Ђехотина и Бјелава, док су на водотоку Бистрица у току радови на изградњи три хидроелектране инсталисане снаге $N=34\text{ MW}$.

Утицај постојећих хидроелектрана на режиме површинских вода. На основу просторног положаја и расположивих перформанси изграђених објеката у постојећем стању, јасно је да је ХЕ „Пива“ са акумулацијом корисне запремине $V=700 \times 10^6\text{ m}^3$, инсталисаним протицајем $Q_{\text{inst}}=240\text{ m}^3/\text{s}$ и инсталисаном снагом $N=342\text{ MW}$, објекат који диктира водне режиме низводно. Утицај се односи на потез тока ријеке Пиве низводно од бране у дужини од 9,7 km, те ријеке Дрине на потезу од саставака до акумулације ХЕ „Вишеград“ у дужини од 58,454 km.

Ради се о модификованим режимима површинских вода у односу на природне, гдје је утицај ХЕ „Пива“ веома значајан на режиме малих и средњих вода, али и у случајевима великих вода доминантан на потезу Пиве, те на наведеном потезу ријеке Дрине, до акумулације и даље акумулацијом ХЕ Вишеград у дужини од 40 km (слика 2.4.12.2.3.1 и Прилог 2.1.1).

Један од разлога оваквог стања је што пројекат ХЕ „Пива“ није комплетиран, односно није изграђен доњи компензациони базен (ХЕ Крушево).

Проведеном хидрауличком анализом у овој Студији (тачка 2.1.3. ове студије, тачка 6.2.1. Сепараат за Федерацију БиХ и тачка 5.1.2.2. Сепарата за Црну Гору) дошло се до резултата који показују да у неким прорачунским случајевима постоје доминантни хидролошко-морфолошки утицаји на потез Дрине у Републици Српској и Федерацији БиХ, али и на дио тока ријеке Таре на пограничном потезу саставака па узводно ријеком Таром на дужини до 780 m.

На основу резултата хидруличког моделирања може се констатовати да су осцилације нивоа вода за природно стање и рад ХЕ „Пива“ у зависности од броја агрегата са којим ради ХЕ „Пива“ у распону:

- РЕПУБЛИКА СРПСКА

У условима малих вода:

- профил – низводно од бране Бук Бијела од 120 cm до 245 cm,
- профил - урбано Фоча од 36 cm до 95 cm

У условима средњих вода:

- профил – низводно од бране Бук Бијела од 14 cm до 128 cm,
- профил - урбано Фоча од 5 cm до 62 cm.

Генерални закључак утицаја ХЕ „Пива“ на водни режим Дрине у Републици Српској јесте да је он у условима малих вода значајан јер доприноси наглим дневним осцилацијама водостаја од 1 m до 2,5 m, док је за средње воде утицај рада ХЕ „Пива“ мањи и креће се у домену могуће нагле осцилације водостаја до 1,2 m. У условима великих вода ефекат рада ХЕ „Пива“ на могуће осциловање водостаја низводно у Републици Српској је још мањи имајући у виду да је при великим водама у протицајни профил већ укључено пуно главно корито и ниже ријечне терасе Дрине, па додатни прираст водостаја у Републици Српској приликом укључивања у рад агрегата ХЕ „Пива“ не доприноси значајнијем увећању нивоа низводно.

- ФЕДЕРАЦИЈА БИХ

У условима малих вода:

- профил – Урбано Устиколина од 36 cm до 101 cm,
- профил - Урбано Горажде од 30 cm до 87 cm

У условима средњих вода:

- профил – Урбано Устиколина од 6 cm до 67 cm,
- профил - Урбано Горажде од 6 cm до 64 cm.

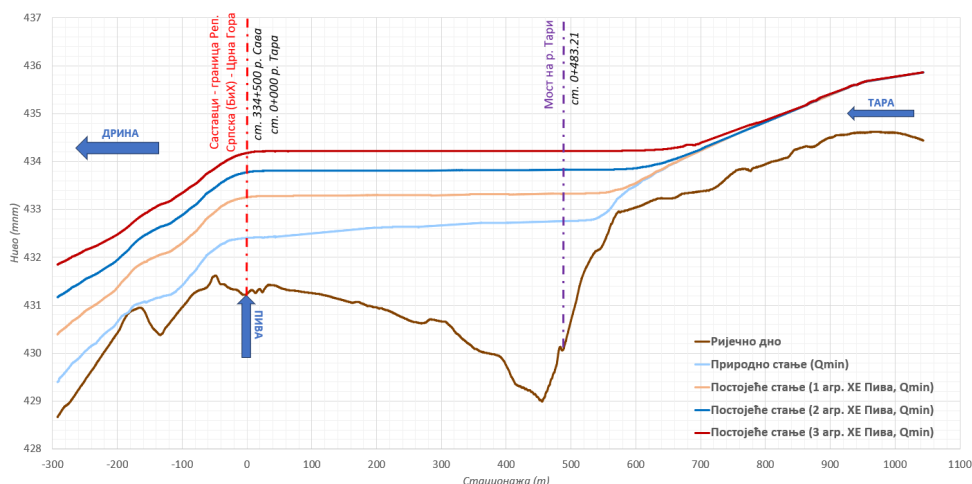
Утицај ХЕ „Пива“ у Федерацији БиХ у условима малих вода је у односу на Републику Српску мањи али и даље значајан, у условима средњих вода такође мањи у односу на Републику Српску, а у условима великих вода још мањи, с тим да је потребно навести да акумулација са својом корисном запремином треба да има значајну улогу у трансформацији поплавног таласа великих вода рачунских вода из ријеке Пиве.

Генерални закључак утицаја ХЕ „Пива“ на водни режим Дрине у Федерацији БиХ јесте да је он у условима малих вода значајан јер доприноси наглим дневним осцилацијама водостаја од 0,3 m до 1 m, док је за средње воде утицај рада ХЕ „Пива“ мањи и креће се у домену могуће нагле осцилације водостаја до 0,67 m. У условима великих вода ефекат рада ХЕ „Пива“ на могуће осциловање водостаја низводно у Федерацији БиХ је још мањи имајући у виду значај допринос властитих великих вода и доприноса притока ријеке Дрине од саставака до границе са Федерацијом БиХ.

- ЦРНА ГОРА (ПОГРАНИЧНИ ПОТЕЗ) – УТИЦАЈ НА РИЈЕКУ ТАРУ У БИХ И ЦРНОЈ ГОРИ

На основу резултата хидрауличног моделирања (слика 2.4.12.2.3.2) може се констатовати да су осцилације нивоа вода за природно стање и рад ХЕ „Пива“ на ријеци Тари на профилу саставци значајне и резултују наглим промјенама хидрауличног режима ријеке Таре у сљедећем распону у зависности од укључености агрегата на ХЕ „Пива“:

- У условима малих вода:
 - успор се пропагира од 600 m до 780 m узводно ријеком Таром од саставака Пиве и Таре,
 - осцилације у нивоу на профилу саставака се крећу од 0,85 m до 1,8 m,
- У условима средњих вода:
 - успор се пропагира од 500 m до 780 m узводно ријеком Таром од саставака Пиве и Таре,
 - осцилације у нивоу на профилу саставака се крећу од 0,10 m до 0,9 m,
- У условима великих вода: утицај рада ХЕ „Пива“ на режим вода ријеке Таре је готово занемарљив.



Слика 2.4.12.2.3.2. Резултати хидрауличке анализе на пограничном потезу – постојеће стање са радом ХЕ „Пива“ и минималним протицајима Пиве и Таре

Стање водених и осталих екосистема

Стање воденог екосистема (зообентос, фитобентос и ихтиофунa)

Стање водених екосистема је процијењено на основу стања индикаторских заједница макроинвертебрата бентоса и заједница фитобентоса као и заједница риба као кровне групе водених екосистема.

На основу резултата мониторинга макробескичмењака и фитобентоса, ријека Дрина у зони предвиђене изградње ХЕ „Бук Бијела“ показује стабилан и релативно очуван екосистем, што указује на добар еколошки статус. Заједнице макроинвертебрата, које укључују представнике различитих таксона (инсекте, ракове, мекушце), показују висок степен разноврсности, са доминацијом таксономских група карактеристичних за хладне, брзопоточне, олиготрофне ријеке. Посебно је значајно присуство ЕРТ групе (Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera), које се традиционално сматрају добрим биоиндикаторима чистих вода.

У већини узорака, ЕРТ групе су чиниле више од 80% укупне бројности, што недвосмислено упућује на минималан утицај органског загађења. Примјеном више индекса биолошке оцјене – као што су BMWP (Biological Monitoring Working Party), ASPT (Average Score Per Taxon), BBI (Belgian Biotic Index) и TBI (Tennessee Biotic Index) – ријека Дрина је класификована углавном у I и II класу квалитета, што значи „одлично“ до „добро“ еколошко стање. Сапробни индекс на основу заступљених врста показује преовлађујући β-мезосапробни режим, што одговара II класи водотока према домаћој и европској пракси. Ово значи да је присутно умјерено органско оптерећење, али не у мјери која би значајно угрозила водене заједнице. Ово се може објаснити постојањем огромне акумулације „Пива“ која се налази узводно од овог дијела ријечног тока.

Поред тога, индекс разноврсности (Shannon-Weaver) и индекс доминације указују на релативно добро уравнотежену заједницу, без појаве доминације једне или неколико врста, што би иначе указивало на поремећај. Margalef индекс, који мјери таксономску разноврсност, показује умјерене до високе вриједности, што потврђује да станишта имају стабилну структуру и добру колонизацију. Присуство осјетљивих врста као што су Baetis spp., Ecdyonurus spp., Perlis spp. и Hydropsyche spp. додатно указују ниску изложеност воде загађујућим утицајима.

С друге стране, фитобентос, прије свега дијатомејске алге које доминирају у микробиолошким заједницама дна, указују на сличне закључке. Анализа дијатомеја је указала на присуство врста карактеристичних за добар квалитет воде, уз минималну заступљеност полутолерантних или толерантних врста. Индекси као што су IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) и EPI-D (Ecological Pollution Index – Diatoms) у континуитету показују вриједности које одговарају II класи – добар еколошки статус. Међутим, индекс TDI (Trophic Diatom Index) на појединим профелима указује на могућу присутност умјереног нутријентног оптерећења, што би могло бити посљедица повремених испирања или приноса фосфора и азота из приобаља и околног земљишта или из акумулације „Пива“ што је много вјероватније (огромне количине биљног материјала које се распадају у овом језеру, а које се сабирају са околног сливног подручја).

У истраживањима нису забиљежене експанзивне популације алги које би указивале на вишак органске материје, нити појава макрофита типичних за стајаће воде, што додатно потврђује природну динамику ријеке.

У цјелини, ријека Дрина у посматраном подручју посједује стабилну структуру зообентоса и фитобентоса, високу еколошку вриједност и добар еколошки статус. Иако постоје појединачни индикатори потенцијалних локалних оптерећења, они нису довољни да наруше укупно добро стање.

На основу анализе рибље фауне у истраживаном дијелу ријеке Дрине, може се закључити да ријечни екосистем, са становишта врстног састава, одговара природним очекивањима за хладноводни, брзопоточни крашки водоток балканског типа. Утврђено је присуство свих кључних врста за овај тип екосистема, укључујући двопругасту укљују (*Alburnoides bipunctatus*),

шкобаља (*Chondrostoma nasus*), клена (*Squalius cephalus*), поточну и обичну мрену (*Barbus balcanicus*), као и индикаторске салмонидне врсте – поточну пастрмку (*Salmo trutta*), липљена (*Thymallus thymallus*) и младицу (*Hucho hucho*), те пеша (*Cottus gobio*) који је индикатор стања ријечног дна.

Присуство ових врста потврђује да су еколошки услови (температурни режим, количина доступног кисеоника, проток, квалитет дна) повољни и да није дошло до било каквог драстичнијег нарушавања. Подаци о стању макробентоса и фитобентоса који указују на добар до врло добар еколошки статус, такође потврђују да не постоје значајни негативни физичко-хемијски утицаји који би објаснили смањену бројност неких рибљих врста.

Међутим, примијећено је да је бројност младице, као највеће и најосјетљивије аутохтоне врсте, знатно испод очекиване, а поточна пастрмка је такође присутна у нижој густини него што би се очекивало у екосистему оваквог типа. За разлику од њих, липљен, као и већина шаранских врста, показују стабилну популацију са бројношћу и биомасом у оквирима очекиваног.

Оваква структура ихтиофауне – са присутним, али слабо бројним врстама са већом вриједношћу за очување (пастрмка, младица), и доминацијом шаранских и отпорнијих врста – упућује на утицаје који нису повезани са физичко хемијским стањем воде или физичким деградацијама хабитата. Ово је највјероватније посљедица прекомјерног излова, криволова, као и неадекватног управљања рибљим фондом. Смањена бројност младице, врсте која је индикатор структурне и просторне повезаности хабитата, може указивати и на фрагментацију станишта или недостатак погодних мријестилишта, што овдје није случај.

Фрагментација екосистема

На дијелу ријеке Дрине од границе са Црном Гором па до хидроелетране „Вишеград“, постоји просторни континуитет ријечног и приобалног екосистема и исти је очуван. На овом потезу не постоје хидроенергетски објекти нити водопривредни захвати који би физички прекидали или значајније реметили ријечни континуум, што је од великог значаја за одржавање повезаности станишта водених и приобалних врста. Континуитет ријечног корита и обалног појаса омогућава несметану миграцију риба, слободно кретање водоземаца, гмизаваца и ситних сисара, те очување природне структуре станишта.

Изузев благог утицаја урбаног језгра Фоче, који локално нарушава структуру приобалног растиња, не постоји просторна фрагментација која би могла узроковати значајније негативне посљедице по екосистем. Обални екосистеми у овом дијелу формирају непрекинуте зелене појасеве који служе као коридори за кретање врста што доприноси нормалном функционисању линијских обалних екосистема. Одсуство баријера дуж водотока такође подржава генетску повезаност популација риба и других водених организама, што представља предуслов за очување стабилности и отпорности самог ријечног екосистема.

С тим у вези, фрагментација екосистема на овом потезу ријеке Дрине тренутно се може оцијенити као незнатна и еколошки небитна.

Копнена станишта

Како је нулто стање детаљно представљено у поглављу 2.1.7. Студије, овдје ће се дати само уопштени преглед, а за све детаље погледати претходно наведено поглавље.

Идентификовано је 18 EUNIS типова станишта: најзаступљеније су шуме пањаче и млади засади (G5.7 – 57,83 ha), листопадне букове шуме (G1/G1.6 – 6,23 ha) и ријетки шумовити травњаци (E7 – 5.24 ha). Према Natura 2000 регистровано је 13 хабитатних типова, од сљедећа три станишта спадају у приоритетни хабитатни тип према Директиви о стаништима: 6110 – базибилни травњаци, 8160 – кречњачки сипари и 9180 – *Tilio-Acerion* шуме. Приобални појас обухвата алувијалне наносе врбе (*Salix eleagnos* - 3240) док јужне експозиције носе фрагменте сувих

вриштина (4030) и шибљака клеке (5130). Илирске букове шуме (91КО) доминантне су на лијевој обали ријеке Дрине.

Укупно је забележено 226 таксона васкуларних биљака: 76 дрвенастих и 150 зељастих. Сви имају IUCN статус LC, а два таксона дрвенастих биљака се налази у Прилогу I Директиве о стаништима. 12 врста су заштићене у РС – нпр. жутика (*Berberis vulgaris*), мукиња (*Sorbus austriaca*), ловоролисни ликовица (*Daphne laureola*), орхидеје *Orchis purpurea* и *Platanthera bifolia*. Од инвазивних врста најприсутнији су багрем (*Robinia pseudacacia*), красолика (*Erigeron annuus*) и зимзелен (*Vincetoxicum*) локално насељавају рудерална станишта и путеве.

Од бескичмењака истиче се богата фауна лептира а идентификовано је 74 врста дневних лептира, међу њима климатски реликт *Parnassius mnemosyne* (NT).

Од водоземаца доминирају жутотрби мукач (*Bombina variegata*) и пјегави даждевњак (*Salamandra atra*) који се задржавају се у плитким тракама поплавних шума и уз притоке. Све врсте имају LC статус, осим пјегавог даждевњака (*Salamandra atra*) која има статус осјетљиве врсте (VU). Укупно је детектовано осам врста гмизаваца које су уобичајене за слична подручја: зидни гуштер, бјелоушка, смук, поскок и др.

Методом трансекта и аудио-визуелног мониторинга регистрована је 51 врста птица од којих се истичу сљедеће: шумска шљука, мала сова, ћук, буљина, сури орао, јастреб, мишар, водомар, велики дјетлић, краљић, царић, дрозд пјевач итд.

Теренским праћењем трагова и фото-замкама потврђено је 14 врста сисара и то: медвед, вук, дивокоза, срна, дивља свиња, видра, јазавац, лисица, дивља мачка, жутогрли миш, шумски миш, црни пацов, бјелогруди јеж и сиви пух. Само видра (*Lutra lutra*) улази у категорију NT (IUCN) и налази се на националној листи строго заштићених врста. На овом подручју детектовано је 12 врста шишмиша, нпр: *Pipistrellus pipistrellus* - мали шишмиш, *Pipistrellus pygmaeus* - патуљаста шишмиш, *Nyctalus noctula* - ноћни шишмиш, *Hypsugo savii* - савијев шишмиш, *Miniopterus schreibersii* - штајберзијев шишмиш итд.

2.4.13.2.4 Анализа реалних развојних сценарија са динамичком пројекцијом изградње вишенамјенских водопривредних објеката, према нивоу значајности објеката и очекиваним развојним потребама на потезу Горње Дрине и Пиве у Црној Гори

У процесу планирања вишенамјенских хидротехничких објеката сложених конфигурација, при избору и усвајању њихових конфигурација, анализи управљања, а посебно при разматрању кумулативног утицаја објеката на окружење, један од првих задатака је да се дефинишу могући сценарији развоја таквих објеката. У том процесу одлучивања битни су неки генерални принципи, који су темељни у Теорији управљања сложеним објектима и Теорији одлучивања.

1. Обавезно је најприје испитати све управљачке перформансе и утицај на окружење постојећег стања. Притом се у постојеће стање урачунавају и објекти који су још увијек у изградњи, као и објекти за које је потпуно завршена техничка документација потребна за грађење и за које су издати мјеродавни документи. Анализа утицаја на окружење постојећег система треба да сагледа и екстремне неповољне управљачке ситуације у којима се може наћи планирано стање, тј. оне ситуације које имају релевантне утицаје на социјално, урбано, еколошко, саобраћајно и свако друго окружење. У случају сложених вишенамјенских хидротехничких објеката обавезно се морају разматрати екстремне хидролошке и климатолошке ситуације: периоди појаве екстремних великих вода, периоди екстремних маловодних периода дугог трајања, појаве суперхелијских олуја које прате велике падавине, веома снажни вјетрови, појава крупног града, итд.
2. При избору наредних сценарија развоја система, које подразумева проширивање планиране конфигурације новим објектима, за анализу кумулативних утицаја таквих сценарија битна су сљедећа полазишта, у виду обавезујућих постулата:

- За анализу кумулативних утицаја не могу се узимати хидротехнички објекти са различитим степенима истражености и поузданости у смислу извјесности реализације. У сценарије развоја не могу се уносити објекти који су разматрани само на нивоу неке оквирне студије система, за које не постоје иоле поуздане доказнице да такав објекат уопште долази у обзир за даља разматрања и пројектовања. У случају вишенамјенских хидроенергетских објеката то подразумијева да се не могу разматрати објекти за које није доказано да спадају у категорију технички или економски искористивог потенцијала.
- Не треба упоређивати објекте који имају потпуно различит значај са гледишта развојне стратегије државе. Било би потпуно погрешно да се у посебном сценарију разматрају неки већи и средњи вишенамјенски хидроенергетски објекти на Дрини и њеним саставницама које су, неоспорно, пројекти од великог развојног значаја за државе БиХ и Црну Гору, са неком малом хидроелектраном безначајних перформанси, која у принципу има неповољне утицаје на локално окружење. У том случају би дјеловао тзв. „хало ефекат“, познат у Социјалној психологији, по коме се неповољни судови о само једном неповољном случају (у овом случају малом објекту са негативним утицајем на окружење) преносе на све остале објекте, па и оне од изузетног значаја.
- У сценарију развоја хидротехничких објеката треба да се нађу објекти којима је заједничко да се могу третирали као вишенамјенски, што подразумијева да су то објекти који већ при пројектовању и избору диспозиције и осталих битних параметара оптимално уклапани не само у енергетске (или неке друге) захтијеве већ и по принципу најмањег могућег негативног утицаја на животну средину.
- Такви су сви нови планирани вишенамјенски хидротехнички објекти стратешког развојног значаја на Дрини и њеној саставници Пиви.
 - ХЕ Комарница са својом акумулацијом, радећи увијек „у такту“ са низводном ХЕ Пива, значајно утиче на побољшавање режима воде Пиве – ублажавање таласа великих вода и стварање могућности за побољшавање режима малих вода.
 - ХЕ Крушево има позитиван утицај на испуштање еколошки прихватљивог протока. Са реализацијом предложене варијанте ХЕ „Крушево горње“ рјешава се тај еколошки проблем: предвиђен је и четврти, мали агрегат који ће омогућавати да се испушта планирани еколошки проток од $26 \text{ m}^3/\text{s}$, што је позитиван еколошки утицај на остали дио тока Пиве, али и по низводну Дрину. Уједно, тај објекат омогућава да се неутралише један веома озбиљан хидраулички проблем који сада изазива ХЕ Пива, са врло озбиљним социјалним и безбједносним посљедицама. Наиме, када ХЕ Пива, која је изванредно важна вршна хидроелектрана, из стања „резерва у чекању“ (stand by резерва) због околности у електроенергетском систему буде позвана да крене са пуним оптерећењем, она ствара на читавом ниводном дијелу тока тзв. директни позитивни чеони талас, који је врло опасан за све особе и животиње које се нађу у близини основног корита, јер доводи до врло наглог подизања нивоа и брзина течења. Реализацијом ХЕ Крушево, у случају да је њен инсталисани протицај мањи од инсталисаног протицаја ХЕ „Пива“, она онда добија улогу низводног компензационог базена за ХЕ Пива, па у значајној мјери умањује овај велики проблем.
 - ХЕ Бук Бијела у варијанти која је планирана за реализацију (са успором до Шћепан Поља, до границе са Црном Гором) је чеона акумулација на главном току ријеке Дрине и као таква има повољан утицај на побољшање постојећих водних режима.
 - Двије низводне хидроелектране – ХЕ Фоча и ХЕ Паунци су истих техничких карактеристика са сличним утицајем на водне режиме.
 - На сличан начин због усаглашених техничких карактеристика и ХЕ Устиколина у ентитету ФБиХ.
- При одлучивању о сценаријима развоја система, а посебно при доношењу одлука о избору конфигурација вишенамјенских хидротехничких објеката, често се поставља питање о тзв. замјенским електранама (соларне електране – СЕ и вјетроелектране – ВЕ). Овај дио анализа је детаљно описан у тачки 4.5. ове студије али се у поставки анализа развојних сценарија дају кључни закључци. Ако се има у виду и интермитентни карактер СЕ и ВЕ (интермитентност – нагла и непредвидива промјенљива расположивост таквих енергетских извора), онда се долази до веома егзактно доказивог закључка да се СЕ и ВЕ

не могу сматрати адекватним замјенским електранама ОИЕ у односу на хидроелектране, које су, као што је деценијама и познато и егзактно доказиво, веома стабилни, управљачки флексибилни и са гледишта емисије ГСБ повољни енергетски уређаји. Уколико се постави све чешће постављан захтијев да се такве СЕ И ВЕ морају реализовати као самоодрживе (значи, са уређајима за акумулаторско / батеријско складиштење енергије), лако је доказиво да такве електране нису ни обновљив, ни еколошки пожељан извор енергије, јер је добијање неопходних материјала за израду акумулатора / батерија и каснију њихову замјену након не дуже од 6-8 година, изузетно „скупо“ и са гледишта утrophа енергије, а и веома еколошки неповољно, јер се ради о веома „расутиим“ материјалима, чија експлоатација захтијева доста велику еколошку деструкцију простора и велику емисију ГСБ. У складу са наведеним закључцима даје се предност развоју обновљивих извора енергије из хидроелектрана.

Имајући у виду ове методолошке чињенице које су битне за систематизацију сценарија за разматрање сложених структура и анализе кумулативних утицаја на окружење, логично је разматрање сљедећих развојних сценарија:

Сценарио А: „Прва фаза развоја стратешких објеката на Горњој Дрини“. По том сценарију систем чине хидроелектране ХЕ „Пива“, ХЕ „Вишеград“, ХЕ „Бук Бијела“ и три деривационе хидроелектране на ријеци Бистици које су у изградњи.

Сценарио Б: „Развој осталих стратешких објеката на Горњој Дрини“ у Републици Српској. По том сценарију систем чине већ поменуте хидроелектране ХЕ „Пива“, ХЕ „Вишеград“, ХЕ „Бук Бијела“ и три деривационе хидроелектране на ријеци Бистици, а систем се проширује са ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ у Републици Српској.

Сценарио В: „Развој стратешких објеката на Пиви“. По том сценарију систем чине већ поменуте хидроелектране ХЕ Пива, ХЕ Вишеград, ХЕ Бук Бијела и три деривационе хидроелектране на ријеци Бистици, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ на Дрини, а систем се проширује на ријеци Комарници (горњи – чеони дио слива ријеке Пиве) са стратешки важном хидроелектраном ХЕ „Комарница“.

Сценарио Г: „Развој стратешких објеката на Горњој Дрини у Федерацији БиХ“. По том сценарију систем чине већ поменуте хидроелектране ХЕ „Пива“, ХЕ „Вишеград“, ХЕ „Бук Бијела“ и три деривационе хидроелектране на ријеци Бистици, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ на Дрини, ХЕ „Комарница“ на Комарници (Пиви), а систем се проширује са преосталом планираном - стратешки важном хидроелектраном на ријеци Дрини у Федерацији БиХ са ХЕ „Устиколина“.

Сценарио Д: „Развој осталих објеката на Горњој Дрини и Пиви“. По том сценарију систем чине већ поменуте хидроелектране ХЕ „Пива“, ХЕ „Вишеград“, ХЕ „Бук Бијела“ и три деривационе хидроелектране на ријеци Бистици, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ и ХЕ „Устиколина“ на Дрини, а систем се проширује на ријеци Пиви изградњом простале планиране ХЕ „Крушево“ низводно од ХЕ „Пива“.

Имајући у виду већ наведене принципе да није пожељно да се упоређују утицаји објеката који су веома различити у погледу значаја за развој, из овог сценарија ће се искључити објекат МХЕ „Бјелава“, тим прије што ниво разраде документације није одговарајући, али и зато што још нису сасвим извијесни његови реални енергетски учинци и спада ли у категорију економски искористивог потенцијала.

При анализи кумулативних утицаја неопходно је фокусирати се на идентификацију и опис критеријума релевантних за оцјену појединачних и укупних ефеката планираног вишенамјенског хидротехничког објекта.

У овој анализи кључни критеријуми за процјену кумулативних утицаја обухватају:

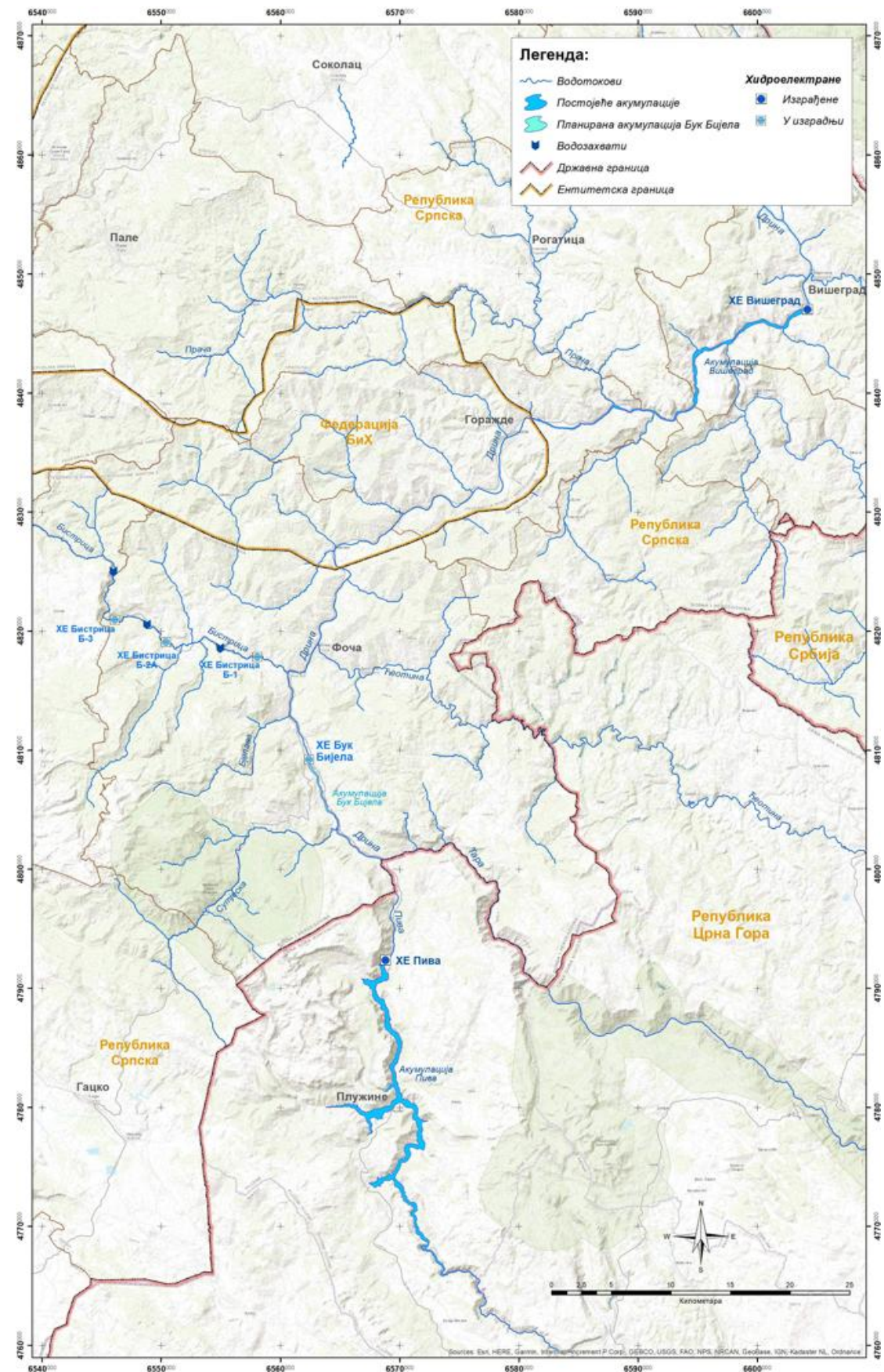
- хидролошко-морфолошки режим водног тока
- квалитет воде и седимента
- одрживо управљање наносом
- зообентос и фитобентос
- рибљу фауну
- копнена станишта и флору
- копнену фауну
- фрагментација екосистема
- очекиване промјене климе.

2.4.13.2.4.1 Сценарио А. „Прва фаза развоја стратешких објеката на Горњој Дрини“: постојеће хидроелектране (ХЕ „Пива“ и ХЕ „Вишеград“), са ХЕ „Бук Бијела“ и хидроелектранама на Бистрици (у изградњи)

Развој прве фазе стратешких објеката на ријеци Дрини почиње са изградњом ХЕ „Бук Бијела“, али овај сценарио подразумијева већ започете активности на изградњи ХЕ на ријеци Бистрици (слика 2.4.12.2.4.1.1 и Прилог 2.1.2). Већ су наведени разлози за овакав плански сценарио који је реално остварљив уз поштовање техничких, технолошких и еколошких норматива.

Утицаји ХЕ „Пива“ на ријеку Тару и Дрину, као и утицаји на ријеку Пиву који су у неким случајевима „екстремни“ због тога што у прекидима рада ове ХЕ корито Пиве остаје без воде, са мањим дотицајима са низводног потеза, који су у периодима маловођа минимални.

Изградња ХЕ „Бук Бијела“ у значајној мјери компензује осцилације нивоа воде низводно, доводећи режим тока ријеке Дрине у значајно бољу позицију.



Слика 2.4.12.2.4.1.1. Прегледна карта: Сценарио А. „Прва фаза развоја стратешких вишенамјенских водопривредних објеката на Горњој Дрини“

2.4.13.2.4.1.1 Хидролошко-морфолошки режим површинских вода са изградњом ХЕ „Бук Бијела“

ХЕ „Пива“ већ дуги низ година има доминантан утицај на режим површинских вода. Већ је наведен обим и суштина тих утицаја на комплетан ток ријеке Дрине од саставака Пиве и Таре до акумулације ХЕ „Вишеград“. Планирањем и изградњом вишенамјенског интегралног водопривредног система ХЕ „Бук Бијела“ Република Српска и БиХ проводе превентивне мјере које након дугог периода утичу на побољшање режима, изградњом властитих капацитета на својој територији.

Остварени ефекти на режиме површинских вода у Републици Српској дати су овој студији детаљно у тачки 2.4.1.2.1. на 4 профила, Федерацији БиХ у Сепарату (тачка 6.2.) на 4 профила, а на Црну Гору дати у овој Студији (тачка 2.4.1.2.2.) и Сепарату прекограничног утицаја (тачка 5.1.2.), а у овој анализи се дају у виду кратког резимеа кључних закључака:

• РЕПУБЛИКА СРПСКА

Анализом хидрауличких ефеката планираног режима рада ХЕ „Бук Бијела“, у складу са њеним пројектованим параметрима на 4 репрезентативна профила ријеке Дрине, закључује се:

- **У хидролошком сценарију малих рачунских вода** постижу се позитивни ефекти када је у питању рад ХЕ „Бук Бијела“. У овом хидролошком сценарију остварује се значајно приближавање режимима течења у периоду прије изградње ХЕ „Пива“ – природни режим. Препорука је да се у раду користи мали агрегат ХЕ „Бук Бијела“ или већи коме ће се препоручити рад са мањим коефицијентом корисног дејства.
- **У хидролошком сценарију средњих рачунских вода** - раду у нормалним условима, остварују се мањи негативни ефекти у режиму рада ХЕ „Бук Бијела“, када раде два већа или сва три агрегата, односно мање повећање нивоа и нешто већа колебања нивоа вода у кориту ријеке Дрине, односно краткотрајна повећања нивоа у урбаном подручју у Фочи до 45 см. Међутим, рад ХЕ „Бук Бијела“ у већини времена у години подразумијева коришћење једног великог и малог агрегата, па је у односу на два велика агрегата ниво воде на овом профилу мањи за 46 см. У том случају додатни утицај ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода са већом трајности - за протицаје до 250 m³/s, не постоје. Потребно је да се у потпуности искористе управљачке могућности и одговарајућа инсталисана хидромеханичка опрема ХЕ „Бук Бијела“, како би се елиминисали додатни неповољни утицаји у условима средњих рачунских вода, односно да се инсталисана хидромеханичка опрема користи рационално и на начин да се елиминишу низводни негативни утицаји у ријечном кориту ријеке Дрине.
- **У хидролошком сценарију великих рачунских вода** – рад у ванредним условима, у резултатима анализе великих вода и утицаја на низводне потезе очигледан је доминантан ефекат активне улоге акумулације ХЕ „Пива“, док је утицај акумулације ХЕ „Бук Бијела“ ограничен.

• ФЕДЕРАЦИЈА БИХ

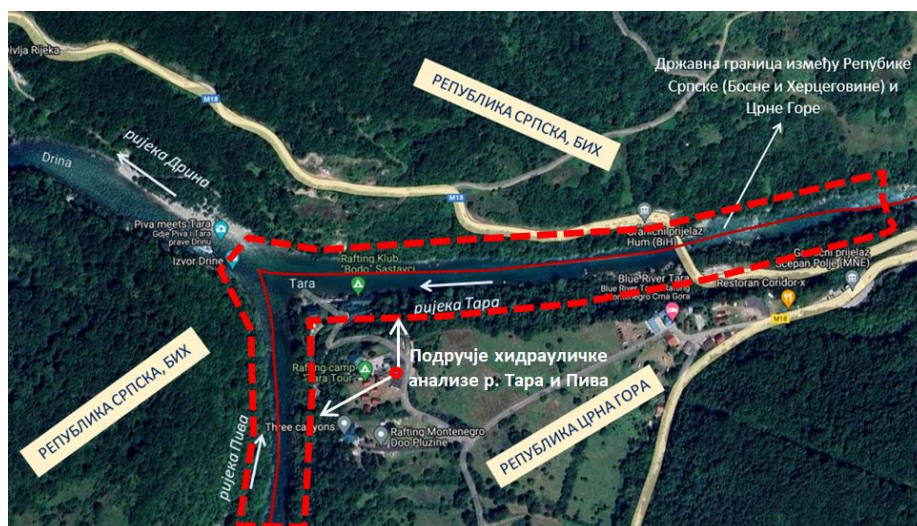
Анализом хидрауличких ефеката планираног режима рада ХЕ „Бук Бијела“, у складу са њеним пројектованим перформансама на 4 репрезентативна профила ријеке Дрине у Федерацији БиХ слиједе идентични закључци као за потез у Републици Српској, а због веће удаљености од профила бране утицаји на Федерацију БиХ су умањени. Сходно томе, закључује се:

- Постижу се позитивни ефекти за хидролошки сценарио малих вода. У овом хидролошком сценарију остварује се значајно приближавање режимима течења у периоду прије изградње ХЕ „Пива“ – непоремећени водни режим на подручју анализе. Препорука је да се у раду користи мали агрегат ХЕ „Бук Бијела“ или већи коме ће се ограничити рад са мањим коефицијентом корисног дејства.

- Остварују се мањи негативни ефекти у режиму рада ХЕ „Бук Бијела“ у нормалним условима, односно када раде два већа или сва три агрегата, односно мање повећање нивоа и нешто већа колебања нивоа вода у кориту ријеке Дрине. Иако су максимална повећања нивоа у урбаним подручјима у Устиколини 44 cm и у Горажду 38 cm, при раду са пуним инсталисаним протицајем у односу на постојеће стање са радом ХЕ „Пива“, она врло кратко трају, па се већи дио године користи велики и мали агрегат у односу на два велика агрегата ниво воде на овом профилима је мањи за 47 и 42 cm, па у том случају додатни утицаји ХЕ „Бук Бијела“ у условима средњих вода са већом трајности - за протицаје до $250 \text{ m}^3/\text{s}$, не постоје. Потребно је да се искористе управљачке могућности и одговарајућа хидромеханичка опрема ХЕ „Бук Бијела“, како би се елиминисали додатни неповољни утицаји у условима средњих рачунских вода, односно да се инсталисана хидромеханичка опрема користи рационално и на начин да се елиминишу низводни негативни утицаји у ријечном кориту ријеке Дрине.
- У анализи великих вода и утицаја на низводне потезе очигледан је ефекат активне улоге акумулације ХЕ „Пива“, док је утицај акумулације ХЕ „Бук Бијела“ ограничен.

• ЦРНА ГОРА (ПОГРАНИЧНИ ПОТЕЗ) – РИЈЕКА ТАРА И БИХ И ЦРНОЈ ГОРИ

Детаљне хидрауличке анализе проведене су у оквиру Сепарата за Црну Гору, а у овом дијелу Студије даје се резиме кључних резултата. Погранични потез Таре и Пиве који је предмет анализе хидродинамичким моделом представљају ријека Тара и Пива, које осовином свога тока дефинишу границу Црне Горе и Републике Српске/Босне и Херцеговине (слика 2.4.12.2.4.1.1.1).



Слика 2.4.12.2.4.1.1.1. Потез водног тока Дрине, Таре и Пиве у пограничној зони Републике Српске/БиХ са Црном Гором – ужи потез хидрауличке анализе

По основу резултата формираног хидродинамичког моделирања на прекограничном потезу Дрина-Пива-Тара, даје се резиме закључака о утицајима акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на погранични потез:

1. Утицај акумулације ХЕ „Бук Бијела“ се процјењује у односу на постојеће, мјеродавно – поремећено стање усљед рада ХЕ „Пива“, имајући у виду напомене о граничној државној линији Црне Горе и Босне и Херцеговине/Републике Српске, која је лоцирана дуж осовине главног корита Пиве и Таре. Додатни утицаји, уколико постоје су обострани и идентични на Босну и Херцеговину/Републику Српску и Црну Гору.
2. Поредећи кључне хидрауличке параметре (дужина пропагације успорених вода коритом ријеке Таре и додатно повећање нивоа успорених вода на граничном профилу – саставци) код анализе постојећег стања и стања са акумулацијом ХЕ „Бук Бијела“ може се констатовати:

2.1. Неће бити додатне пропагације успорених вода (додатне дужине успора) на узводном потезу корита ријеке Таре након изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“ у односу на постојеће стање када су у питању анализе рада у условима средњих вишегодишњих вода при раду два и три агрегата на ХЕ „Пива“ и у условима малих вода при раду два и три агрегата на ХЕ „Пива“. При раду једног агрегата на ХЕ „Пива“ у условима средњих и малих вода утицај успора је дужи за ~ 100 m (средње воде) односно 40 m (мале воде Пиве и Таре), са постојањем акумулације ХЕ „Бук Бијела“.

2.2. Утицаји акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на режим вода на пограничном потезу са Црном Гором се смањују како се ХЕ „Пива“ приближава свом инсталисаном протоку (до 30 cm при режиму малих вода ријеке Таре и 55 cm у режимима средњих дотицаја Таром). Наведено додатно повећање нивоа воде на профилу „Саставци“ не резултује већом дужином распрострања успора и утицаја уз ријеку Тару у природан ток (при малим и средњим дотокима и пуном инсталисаном капацитету ХЕ Пива долази и до смањења распрострања успорених вода дуж ријеке Таре за ~40 m из разлога смањених хидрауличких отпора течењу на профилу „Саставци“).

3. Сагледавајући наведене констатације и процјене утицаја, може се закључити да они постоје, али су у границама постојећег потеза ријечних дионица који су под сталним колебањем нивоа услед рада ХЕ „Пива“. Утицаји на узводне потезе ријечних токова не постоје, **односно додатни хидраулички утицаји акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на узводне дионице са природним режимом ријеке Таре - не постоје**. За режиме великих вода не постоје додатни утицаји услед изградње акумулације ХЕ „Бук Бијела“.

2.4.13.2.4.1.2 Квалитет воде и седимента

Формирање акумулације може у почетним годинама након пуњења утицати на квалитет воде услед смањења брзине тока, таложења суспендованих материја и повремених пада концентрације раствореног кисеоника. Због проточног карактера акумулације, средње вријеме задржавања воде је кратко: 19 часова и 30 минута при средњим дотокима из Таре и Пива са радом једног агрегата ХЕ „Пива“, 17 часова и 50 минута при средњем дотоку из Таре и Сутјеске, и 9 часова и 13 минута при раду три агрегата са истих дотока, што је у свим случајевима испод једног дана. Разлагање потопљене вегетације узрокује ослобађање хранљивих материја и краткотрајне промјене у рН и концентрацији нутријената. Ипак, захваљујући проточности акумулације и нижој температури воде ријеке Дрине, ови утицаји су ограниченог трајања, а концентрација кисеоника се брзо стабилизује.

У акумулацијама обично може доћи до температурне стратификације, при чему дубљи слојеви воде имају смањену концентрацију кисеоника, а површински слој остаје богатији кисеоником. На основу прорачуна стратификације за све прорачунске случајеве дотока у акумулацију добијено је $F > 1$ (дензиметријски Фрудов број је већи од 1), са закључком да вода у акумулацији ХЕ Бук Бијела има довољно динамике (протока и мијешања) да спријечи дужу стагнацију и формирање слојева, па ће вода бити хомогена по температури и раствореном кисеонику, што омогућава равномернојерну расподелу хранљивих материја и смањује ризик од анаеробних зона.

Резултати мониторинга квалитета воде ријеке Дрине до 2024. године и истраживања током 2024–2025. јасно показују да ни органско загађење ни загађење нутријентима не угрожавају квалитет воде. Концентрације БПК₅, раствореног кисеоника, укупног азота и фосфора углавном се налазе у оквиру I и II класе водотока. Због кратког ретензионог времена, чак и повремено повећање нутријената не доводи до евтрофикације, јер се они брзо одводе пре него што дође до развоја фитопланктона. Такође, мала запремина акумулације ХЕ „Бук Бијела“ и честа измјена воде онемогућавају температурно стратифицирање слојева, што је потврђено прорачуном средњег времена задржавања и анализа стратификације.

2.4.13.2.4.1.3 Засипање акумулације наносом и транспорт наноса

Акумулација ХЕ Пива на ријеци Пиви има највећу укупну запремину. Обзиром на годишњи улаз наноса у акумулацију (око 1,2 милиона m^3), који је сразмјеран површини слива и његовим карактеристикама, априори је оцијењено да ова акумулација неће бити угрожена од наноса. У акумулацији ХЕ Пива, после завршетка изградње (1972. год.), извршено је само једно снимање 2011. године. Са упоредне криве запремине акумулације из 1972. и 2011. године, може се констатовати да се почетна запремина акумулације, после 39 година, смањила за 75 милиона m^3 , односно за око 8%. Са аспекта анализе генералног биланса наноса у сливу ријеке Дрине у природном режиму, најреалнија процјена улаза наноса из слива ријеке Таре се може добити помоћу аналогије са сливом ријеке Пиве, за коју постоје подаци о засипању акумулације ХЕ Пива. Слив ријеке Таре (2040 km^2) је нешто већи од слива ријеке Пиве (1784 km^2), али су геоморфолошки и геолошки фактори ерозионих процеса слични. Отуда се може процјенити да је просјечан годишњи улаз наноса из слива ријеке Таре приближно исти као код слива ријеке Пиве и износи око 1,2 милиона $m^3/год$ („Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“ Књига 5 и Књига 11 – Извјештај о ерозионим процесима и наносу у сливу и антиерозионим радовима у сливу“).

У оквиру новијих сазнања приказаних у Пројекту „Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“ Stucky & Институт Јарослав Черни, те Идејни пројекат са студијом оправданости за хидроенергетски објекат ХЕ „Паунци“ – Енергопројект-Хидроинжењеринг и Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“, Књига 5 и Књига 11, 2011.) могуће је дати закључке везано за продукцију и транспорт наноса (доспијевање наноса до преградних профила и задржавање наноса у акумулацијама), односно кумулативни утицај засипања акумулација:

- Акумулација ХЕ „Бук Бијела“ $\Psi = 0.003 \dots \beta = 30 \%$ (за крупнији нанос), $\Phi = 11$
- Просјечан годишњи улаз наноса... 1.400.000 m^3
- Просјечно годишње задржавање наноса ... 1.400.000 = 420.000 m^3
- Улаз и задржавање вученог наноса ... 1.400.000 $m^3 = 210.000 m^3$
- Улаз суспендованог наноса ... 1.400.000 = 1.190.000 m^3
- Задржавање дијела суспендованог наноса ... 420.000 - 210.000 = 210.000 m^3
- Дио суспендованог наноса који се транспортује низводно ... 980.000 m^3 .

Имајући у виду приказану динамику засипања акумулација ХЕ „Бук Бијела“ могуће је узети у обзир два сценарија процеса засипања. Према оптимистичком сценарију засипања акумулације ХЕ „Бук Бијела“, смањење запремине после 30 година би износило око 40%, а после 50 година око 60%. Према песимистичком сценарију, смањење запремине после 30 година би износило 50%, а после 50 година 8 %.

2.4.13.2.4.1.4 Кључни елементи водених и осталих екосистема

Стање воденог екосистема (зообентос, фитобентос и ихтиофунa)

На основу детаљне анализе очекиваних утицаја функционисања ХЕ „Бук Бијела“ са постојањем три сукцесивне деривационе електране на Бистрици а у односу на садашње (нулто) стање, може се закључити да ће формирањем проточне акумулације доћи до значајних промјена у структури и функционисању ријечног екосистема ријеке Дрине у дијелу који буде претворен у проточну акумулацију. Дио водотока који ће бити потопљен трансформише се из брзопроточног у стајаћи, језерски екосистем, што ће довести до таложења муља и замјене реокриних врста макроинвертебрата језерским врстама. Рибља фауна ће претрпити одређене промјене – салмонидне врсте, попут младице и поточне пастрмке, могу бити мање заступљене у овом сегменту због губитка плодишта, док се очекује повећање бројности ципринидних врста, а потенцијално и илегално уношење предаторских врста карактеристичних за стајаће воде.

Ипак, акумулација може послужити као рефугијум за крупне примјерке пастрмке и младице, посебно с обзиром на тренутну ниску бројност ових врста проузроковану кривооловом. Уз очекивану повољну исхрану и смањен притисак риболова, ове врсте ће повећати бројност својих популација у комплетном дијелу тока узводно од профила бране „Бук Бијела” јер корисити слободне дијелове притока попут Сутјеске и Таре за свој мријест а што се дешава на свим акумулацијама сличног типа које имају довољно велики дио узводног слива који је очуван. Постојање три деривационе ХЕ на Бистрици донекле ће утицати на губљење дијела плодишта на овој ријеци, што ће имати дјелимично негативан утицај на дио популација поточне пастрмке које се налазе у дијелу слободног тока ријеке Дрине низводно од профила бране „Бук Бијела”. Овај утицај није везан за утицај ХЕ „Бук Бијела” али са мањим смањењем бројности поточне пастрмке услед губитка плодишта која ће се наћи на дну проточне акумулације изазваће додатни пад бројности.

Изградњом бране може доћи до фрагментације рибљих популација, али због велике површине слива (и узводно и низводно), а самим тим и великог обима и биолошке и генетичке разноврсности популација у тим дијеловима слива, не очекује се генетичка диференцијација рибљих популација са супротних страна бране (релативно велика бројност оба дијела популације са супротних страна бране неће довести до значајног дјеловања генетичког дрифта који може довести до генетичке диференцијације у неком краћем времену). Утицаји на гмизавце и водоземце биће ограничени само на дио који је потопљен, али он ће бити веома благо негативан – док ће сувоземне врсте једноставно измијенити микролокације док ће врсте попут бијелоушке и рибарице имати проширена станишта и боље услове. Стварање језерског станишта може чак побољшати услове за живот већине водоземаца.

На узводном а нарочито на низоводном дијелу слива, осим оних које ће се догодити у самој проточној акумулацији, не очекују се никакве значајне промјене како у саставу макробескичмењачких заједница тако и у фитобентосним заједницама ријечног дна (неће долазити до драстичних промјена у режимима течења у односу на тренутно стање као ни до промјене у квалитету воде).

Укупно посматрано, функционисање ХЕ „Бук Бијела” ће изазвати трансформацију екосистема у дијелу који ће бити трансформисан у проточну акумулацију, док ће гледано на читав слив ријеке Дрине (ван акумулације) овај утицај бити слабо негативан. Све наведено указује да пројекат има еколошке утицаје средњег интензитета, али не доводи до драстичних деградација или губитака који би били оцијењени као веома негативни.

Фрагментација екосистема

Изградњом ХЕ „Бук Бијела” доћи ће до уношења нове просторне баријере у до сада континуиран и повезан ријечни и приобални екосистем ријеке Дрине између границе са Црном Гором и ХЕ „Вишеград”. Ова хидротехничка структура ће први пут физички прекинути водени ток у овом сегменту и тиме нарушити досадашњу природну повезаност станишта дуж ријеке и самог ријечног екосистема.

Фрагментација ће се најизраженије одразити на миграцију рибљих популација, прије свега реофилних и миграторних врста као што су поточна пастрмка и младица које захтијевају непрекинут ток за репродуктивна кретања. Фрагментација ће такође утицати на линијске приобалне екосистеме, пошто ће се природно вегетацијско корито у дијелу акумулације замијенити воденом површином акумулације. Иако ће неке врсте (нпр. водоземци и водени гмизавци) моћи да се прилагоде новонасталим условима, друге, попут врста које преферирају динамичне приобалне зоне и седрене формације, могу изгубити дио функционалног станишта.

Са становишта копнених врста, физичка баријера у виду бране и акумулације не представља апсолутну препреку, али може модификовати природне миграционе путеве дуж ријеке, посебно код ситних сисара. Ипак, с обзиром на пливачке способности већине врста и постојање

непрекинутог приобалног зеленог појаса узводно и низводно, овај ефекат ће бити релативно ограничен.

У цјелини, изградњом ХЕ „Бук Бијела“ уводи се фрагментација ријечног екосистема. Ова фрагментација неће довести до било каквог пропадања нити ријечних нити обалних линијских екосистема са обје стране баријере (осим у дијелу новоформиране проточне акумулације). Ово из разлога што ће они са обје стране баријере опстати у великој дужини те ће се очувати и специјска али и срединска разноврсност која гарантује њихов несметан опстанак.

Копнена станишта

Локално, изградњом акумулације биће потопљено приобално подручје дуж око 11,5 km ријеке Дрине, са тим да је највећи утицај у дијелу при брани а да тај утицај опада са удаљеношћу од бране (опада дубина језера па самим тим је и мања област која ће бити потопљена). У водотоцима Пиве и Тареа ниво воде акумулације је у границама садашњих осцилација услед рада ХЕ Пива, односно испод тог нивоа. Ово представља директан и неповратан губитак станишта на нивоу зоне акумулације. Међутим, у ширем региону, слична станишта веома су распрострањена уз Дрину све до Горажда и настављају се и низводно према Вишеграду и Перућцу. Њихов просторни континуитет ће остати у великој мјери очуван. Иако ће нека локална станишта нестати, у регионалном контексту утицај се оцјењује као ограничен и без већег негативног утицаја по опстанак ових станишта на ширем подручју. Локално ће бити угрожене популације хидрофилних врста но, све те врсте већ имају широки ареал дуж читавог тока Дрине, гдје су станишта слична, стабилна и добро очувана. Већина тих популација не зависи искључиво од зоне ХЕ „Бук Бијела“. Насељавање након изградње могуће је са околних подручја. Не може се очекивати угрожавање ријетких и заштитених биљних врста (жутика, мукиња планинска, ловоролисни ликовац, шумски раставић и др.). Услед формирања акумулације настаће услови за појаву биљних врста типичних за стајаће воде (трска *Phragmites*, рогози *Typha*, шашеви *Carex*, водени орашак *Trapa natans*). Флукуације водостаја омогућиће ширење инвазивних врста као што је гомољаста сунцокрет (*Helianthus tuberosus*), који се већ јавља уз Дрину. Не постоји опасност од фрагментације популације биљака.

Локално ће бити погођен дио популација дневних лептира и инсеката који користе приобалне ливаде и врбаке (нпр. *Parnassius mnemosyne*). Ипак, већина станишта остаје сачувана, и одговарајуће биљке домаћини обилују узводно и низводно, а уз формирање акумулације могу настати нова секундарна станишта, укључујући жбунасту и алувијалну вегетацију са врстама као што је *Salix alba*. Стога се не очекује угрожавање дугорочног опстанка ових врста на предметном локалитету. Што се тиче водоземаца, губитак барица и рубних станишта може довести до смањења популације жутотрбог мукача (*Bombina variegata*) и пјегавог даждевњака (*Salamandra salamandra*). Међутим, ове врсте су широко распрострањене у долини Дрине и њеним притокама, гдје је бројност непромијењена. У сусједним потоцима, шумским јарцима и другим одговарајућим и бројним микростаништима која су битна за опстанак водоземаца популације су стабилне и бројне и из њих ће се надокнадити евентуални губици. Стварањем језера повећаће се бројност велике зелене жабе, којој одговарају стајаће воде. Биологија водоземаца је таква да су већи дио године везани за водена станишта, па ће новонастала акумулација значити и повећање животног простора за ову групу организама.

Гмизавци ће локално бити погођени губитком приобалних станишта услед њиховог потапања али и услед саме изградње и успостављања нових саобраћајница. Али на ширем подручју кањона Дрине постоје огромне површине одговарајућих станишта (стјеновите падине, камењари, суви травњаци) гдје се ове врсте задржавају и гдје су присутне у стабилним бројностима. Локално је могућ мањи пад бројности, али краткотрајно и без утицаја на опстанак врста у ширем региону. Гмизавци ће се веома брзо прилагодити новим обалама а како су добри пливачи и новонастале акумулације неће представљати баријеру за проток гена. Змије

бјелоушка и рибарица повећаће своју бројност због увећања станишта јер су то врсте које су везане за водене површине.

Током изградње за очекивати је да ће грабљивице као и већина осталих птица избјегавати подручје радова током градње. Неке рипаријске врсте, услед потапања дијела обалних станишта изгубиће простор за гнијезда али у ширем појасу уз Дрину и њене притоке остају десетине километара сличних станишта, гдје ће ове врсте задржати стабилне популације. У подручју захваћеном изградњом и будућим вјештачким језером присутна је врста попут воденкоса, која је везана за брзотекуће воде. Изградњом акумулације услови станишта ове ће бити радикално промијењени, што ће довести до повлачења постојећих популација ка оближњим токовима попут ријека Таре, Сутјеске, Бистрице али и низводним дјеловима Дрине. Потапањем приобаља смањиће се бројност ове врсте у обиму пропорционалном површинама које ће бити захваћене. Опстанак ове врсте на ширем подручју није угрожен јер преостали водени токови нуде више него сигурне услов за стабилне и бројне популације ових врста. С друге стране, формирањем језерског екосистема створиће се услови погодни за нове врсте птица које преферирају стајаће воде (чапље, патке, чигре, њурци и сл.).

Што се тиче сисара, за очекивати је да ће слијепи мишеви локално избјегавати подручје око бране због свјетлосног загађења, али узводно и низводно овај коридор остаје функционалан. Велики сисари (медвјед, вук, дивокоса) користе шири појас падина и шума, не само долину. Њихова миграција и присуство биће мало погођени у ужој зони, али на нивоу региона нема битног прекида коридора. Из тог разлога не очекује се појава изолације популација нити смањење генетске размјене које би довело до појаве „генетичког уског грла“. Изградњом акумулације на ријеци Дрини доћи ће до трансформације ријечног у језерски екосистем на дионици будуће акумулације. Појава већих површина под ујезереним стаништима неће значајно утицати на популације крупних сисара, имајући у виду њихову биологију и природну склоност ка миграцијама у потрази за храном и другим животним ресурсима. Ове врсте су навикнуте на природне баријере и већ сада ријека Дрина представља дијелом природну физичку баријеру. Промјеном у језерски режим воде неће доћи до стварања нових физичких баријера које би значајно утицале на кретање ових животиња. Видра као аутохтона врста која је везана за водене екосистеме ће се прилагодити на услов у новонасталом језеру. Додатно, појава бројнијих популација „бијеле рибе“ у новонасталим акумулацијама побољшаће хранидбени ресурс за видру те јој додатно побољшати услове живота у новој акумулацији.

Изградњом акумулације Бук Бијела доћи ће до губитка локалних станишта, али не и до угрожавања опстанка ниједне групе организама на ширем простору. Не очекује се ни појава нових алохтоних врста које би угрозиле аутохтону фауну или флору, осим инвазивне врсте *Harmonia axyridis*. У ширем контексту, промјене ће довести до трансформације екосистема али не и до фрагментације станишта или прекида протока гена за анализиране групе фауне, осим за видру за која ће се локална ограничења ублажити примјеном адекватних мјера.

2.4.13.2.4.1.5 Очекиване промјене климе

У тачки 2.4.3. ове студије анализирани су метеоролошки параметри и климатске карактеристике укључујући и трендове климатских промјена за периоде 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. у односу на период 1986-2005, те анализа утицаја акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на климатске карактеристике. У тој анализи коришћени су научни радови и истраживања утицаја акумулација на промјене климе (посебно утицај на температуру ваздуха и влажност), али и конкретни показатељи климатских промјена за акумулације у ближем окружењу, као што су Бочац и Билећа у Републици Српској.

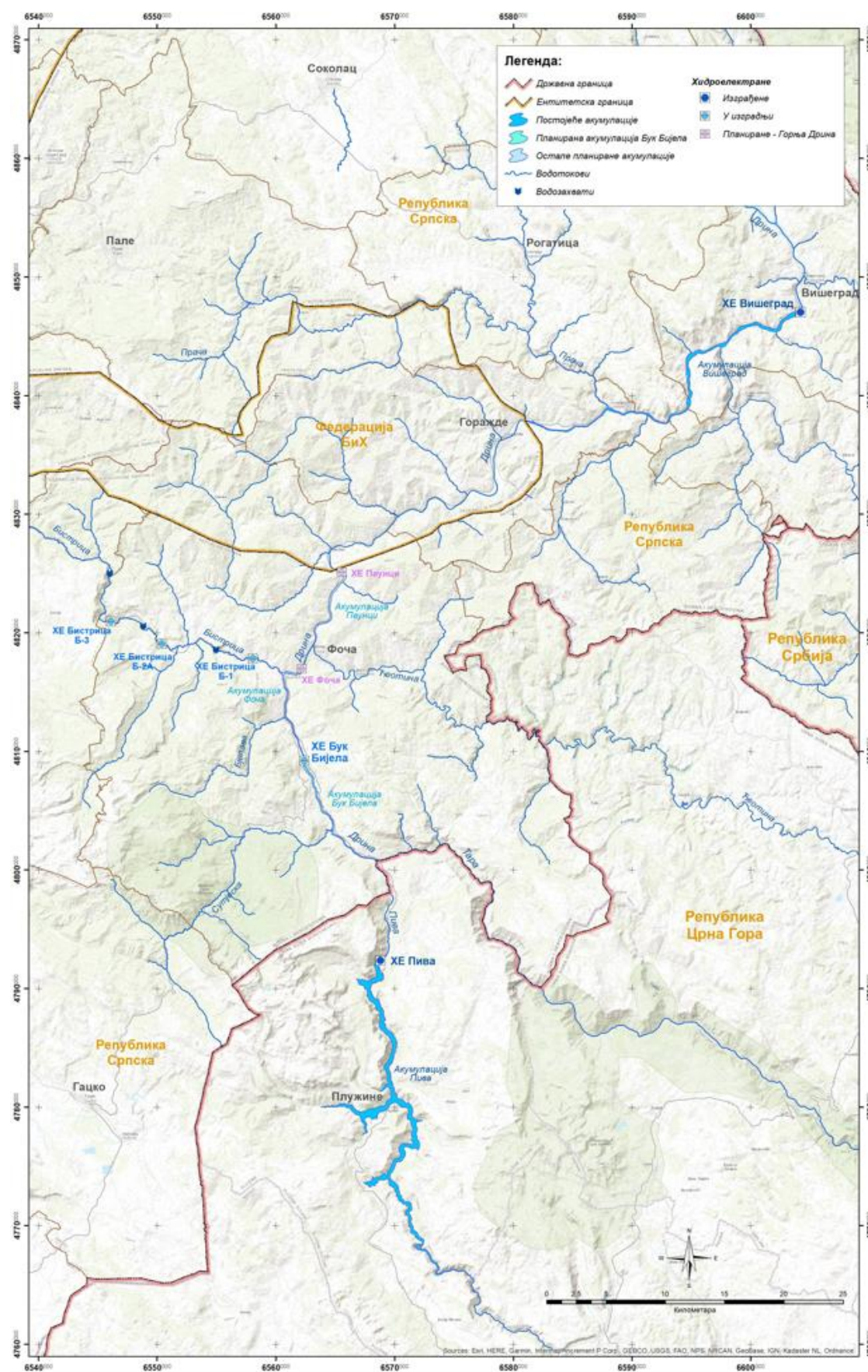
На основу приказаних параметара климатских промјена и проведених упоредних анализа за уже и шире пројектно подручје изградње ХЕ „Бук Бијела“, констатовано је да акумулација неће имати негативне утицаје на уже и шире окружење.

На бази очекиваних промјена климатских елемената и индекса према климатском Сценарију RCP8.5, у Горњем сливу ријеке Дрине (акумулације ХЕ Бук Бијела) може се закључити сљедеће:

1. Изградњом акумулације ХЕ Бук Бијела не очекује се негативан утицај на климатске промјене на територији општине Фоча, Устиколина и Горажде, те на подручје Црне Горе.
2. У околини уже - микро локације (удаљеност до 300 m) акумулације ХЕ Бук Бијела, након изградње акумулације може се очекивати веома мали утицај на климатске промјене у смислу режима температуре ваздуха, микроциркулације ваздуха, испаравања, релативне влажности ваздуха, појаве магле и падавина. Важно је напоменути да ће овај потенцијални утицај бити заједнички са локалним географским условима и циркулацијом атмосфере. Свакако, овај мали утицај неће бити негативан на промјену климе.
3. Кључни утицај на промјену климе уже и ширег подручја ХЕ Бук Бијела имаће, и даље, глобално загађивање, условљено сагоревањем фосилних горива.

2.4.13.2.4.2 Сценарио Б. „Развој осталих стратешких објеката на Горњој Дрини“ у Републици Српској

Развој осталих стратешких објеката на Горњој Дрини отпочиње након изградње ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ на ријеци Бистрици. Овај развојни сценарио подразумијева изградњу ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“ у Републици Српској (слика 2.4.12.2.4.2.1 и Прилог 2.1.3).



Слика 2.4.12.2.4.2.1. Прегледна карта: Сценарио Б. „Развој осталих стратешких вишенамјенских водoprивредних објеката на Горњој Дрини“ у Републици Српској

Овај развојни сценарио је реално остварљив уз поштовање техничких, технолошких и еколошких норматива, посебно јер се ради о изградњи стратешких објеката који имају исте или сличне инсталисане капацитете. То подразумева синхронизовани и усклађени рад наведених постројења. Веома је важно напоменути да су акумулације ових објеката малих корисних запремина, као и акумулација ХЕ „Бук Бијела“, па су измјене воде у акумулацијама на часовним нивоима.

У анализи кумулативних утицаја се, као и у случају развоја ХЕ „Бук Бијела“, треба фокусирати на избор и опис критеријума на основу којих се може оцјењивати појединачни и кумулативни утицај новог објекта.

2.4.13.2.4.2.1 Хидролошко-морфолошки режим површинских вода са изградњом осталих ХЕ на Горњој Дрини у Републици Српској

Након изградње осталих планираних ХЕ на Горњој Дрини (ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ у Републици Српској) потез водног тока у дужини од 29,478 km ће бити под акумулацијама, и то од ст. 314+665 до 346+225 rkm, односно укупне дужине, 29,478 km који се налази у Републици Српској. Од природног – живог тока остаје дужина на урбаном потезу Фоче у дужини од 3,06 km и то од „репа акумулације Паунци ст. 327+674,94 до бране ХЕ Фоча ст. 324+678 rkm.

На наведеном потезу водног тога ријеке Дрине формира се вјештачко модификовано тијело са течењем у акумулацији, док се на живом току у урбаном потезу Фоче у дужини од 3,06 km формира слободно течење у ријечном кориту, као и на потезу од 17,514 km у Федерацији БиХ које је под утицајем режима рада узводних хидроелектрана.

Са аспекта површине водне акваторије, у односу на постојеће стање са модификованим током узрокованим радом ХЕ Пива долази до благог увећања површине под успореном водом (површином акумулације) и односу на течење са слободном површином за око 30-45% у зависности од падова косина обала ријеке Дрине. Површина новоформиране водне акваторије је у главном ријечном кориту ријеке Дрине, а ушћа притока су под успореним водама акумулације, што ствара услове за таложње наноса. Површина под акумулацијама је 313,31 ha у Републици Српској.

Имајући у виду инсталисану усклађеност постројења на свим профилима, наведена постројења ће радити у такту, што ће на живом дијелу тока Дрине у урбаном потезу Фоче и на живом току ријеке Дрине у Федерацији БиХ, узроковати да осцилације буду приближне већ приказаним утицајима.

- РЕПУБЛИКА СРПСКА

Када се посматра урбано подручје Фоче испуштање из акумулације ХЕ „Фоча“ је дириговано испуштањима ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ на Бистрици.

У условима малих вода очекују се повољнији режими коришћењем малог агрегата у односу на постојеће стање са ХЕ „Пива“.

У условима средњих вода очекује благо повећање водостаја због близине преградног профила ХЕ „Фоча“, када су у погону велики агрегати. То повећање се може ублажити радом великог и малог агрегата, па у том случају додатни утицаји узводних хидроелектрана у условима средњих вода са већом трајности - за протицаје до 250 m³/s, не постоје.

У условима великих вода стање је као што је наведено у анализи за ХЕ „Бук Бијела“. Мале запремине акумулација ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“ имају ограничене ефекте код трансформације таласа великих вода.

- ФЕДЕРАЦИЈА БИХ

Када се посматра подручје Федерације БиХ односно водни режим површинских вода на потезу живог тока ријеке Дрине до акумулације ХЕ Вишеград, констатује се да су промјене нивоа узроковане испуштањима из акумулације ХЕ „Паунци“, које је усклађено са испуштањима на узводној ХЕ „Бук Бијела и ХЕ Фоча“ на ријеци Дрини. Ове планиране ХЕ на ријеци Дрини суштински немају могућност измјене режима течења низводно, тиме што ће се у акумулацијама вршити трансформација дотицаја са узводних дијелова тока ријеке Дрине. Сходно томе, услед скромних запремина акумулација ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“ неће доћи до промјене режима течења ријеке Дрине у односу на приказани са ХЕ „Бук Бијела“ ни у једном од могућих хидролошких сценарија.

На низводном потезу ријеке Дрине у Федерацији БИХ у условима малих вода очекују се повољнији режими коришћењем малог агрегата у односу на постојеће стање са ХЕ „Пива“.

У периодима средњих вода, у условима рада великих агрегата очекује се благо повећање водостаја, због близине преградног профила ХЕ „Паунци“ које се низводно умањује. То повећање се може додатно ублажити радом великог и малог агрегата, па у том случају додатни утицаји узводних хидроелектрана у условима средњих вода са већом трајности - за протицаје до $250 \text{ m}^3/\text{s}$, не постоје.

У условима великих вода акумулација ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“ све заједно имају имају ограничене ефекте код трансформације таласа великих вода, али су могући позитивни ефекти за велике рачунске воде чешћег повратног периода T_2 , T_5 и T_{10} година.

2.4.13.2.4.2.2 Квалитет воде и седимента

Проведеним прорачунима средњег времена задржавања и подложности стратификације за ХЕ Бук Бијела добијени су позитивни резултати, они су због мање корисне запремине акумулација још повољнији за ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“.

Ипак, потребно је навести констатацију да ће се непречишћене санитарно-фекалне отпадне воде и атмосферске воде из Фоче испуштати у живи ток Дрине, а он након неколико стотина метара доспијева у акумулацију ХЕ „Паунци“. Са друге стране, непречишћене отпадне и атмосферске воде из насеља Устиколина ће се, притоком Колином или директно испуштати у акумулацију ХЕ „Устиколина“.

Оваква ситуација је неповољна за акумулације у периодима маловођа, па су са тог аспекта могући ограничено већи неповољни утицаји у том периоду, док се у периодима средњих вода не очекују додатни неповољни утицаји.

Анализирани резултати систематског мониторинга квалитета вода ријеке Дрине до 2024. године, као и резултати истраживања за потребе израде ове студије у току 2024. и 2025. године на профилу Фоча-урбано (Мост 9 мај) који се налази низводно од ушћа Ђехотине, јасно указују да ни органско загађење, нити загађење нутријентима не представља ризик за квалитет воде ријеке Дрине. Међутим, имајући у виду новоформирана модификована водна тијела (акумулације) неопходно је воду ових водних акваторија задржати у II класи водотока.

Јако је повољан параметар кратког времена задржавања воде у новоформираним акумулацијама, па чак и ако се концентрација нутријената повећа, проблем еутрофикације се неће појавити када је ретензионо вријеме кратко пошто нутријенти отичу даље, прије него што се фитопланктони повећају. Такође, већи број измјена воде у акумулацији (због малих запремина акумулација) онемогућиће у највећој мјери и температурно стратифицирање слојева по дубини акумулације, које би засигурно била неминовност, када би се вода у акумулацији споро измјењивала, што је и потврђено прорачунима средњег времена задржавања воде и прорачуном стратификације.

Ипак, због значајности акумулација и коришћења воде на низводним потезима за водоснабдијевање, препорука је да се за Фочу и Устиколину у оквиру изградње ових објеката изграде постројења за третман отпадних вода.

Са аспекта квалитета воде веома је значајно напоменути да ће се појављивати успор на ушћима приток у акумулације, а самим тиме и таложење наноса. Уклањање наноса и чишћење ушћа притока се мора строго прописати водним актима као редовно одржавање акумулације.

2.4.13.2.4.2.3 Засипање акумулације наносом и транспорт наноса

У оквиру новијих сазнања приказаних у Пројекту „Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“, Књига 5 и Књига 11, Извјештај о ерозионим процесима и наносу у сливу и антиерозионим радовима у сливу“, Stucky, 2011. и Идејни пројекат са студијом оправданости за хидроенергетски објекат ХЕ Паунци, Енергопројект – Хидроинжењеринг, 2012, дате су и основне карактеристике везане за нанос и засипање будуће ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“:

- Акумулација ХЕ „Фоча“ $\Psi = 0.001 \dots \beta = 0 \%$, $\Phi = 6$ (ако се рачуна са улазом наноса из узводне акумулације ХЕ „Бук Бијела“). Према критеријуму $\Psi - \beta$, произлази да се суспендовани нанос који долази из акумулације ХЕ „Бук Бијела“ и из притока (Бјелаве и Бистрице) веома мало задржава у акумулацији ХЕ „Фоча“. Међутим, на основу вриједности параметра $\Phi = 6$, произлази да је акумулација изложена врло интензивном засипању наносом. Очигледно је да ова два критеријума дају контрадикторне индикације. Критеријум Ψ се заснива на проточном карактеру акумулације Фоча (мала запремина акумулације у односу на годишњи доток воде), док се критеријум Φ темељи на великом улазу наноса (из горње акумулације) у односу на запремину акумулације. Дакле, може се закључити да ће динамика засипања акумулације у великој мјери зависити од начина пропуштања наноса кроз евакуационе органе бране. Ако би се највећи дио наноса који улази у акумулацију евакуисао кроз темељне испусте, онда би динамика засипања била спора, а вијек трајања акумулације релативно дуг.
- У случају акумулације ХЕ „Фоча“, према оптимистичком сценарију, смањење запремине послје 30 година би износило 50%, а послје 50 година 70%. Према песимистичком сценарију, смањење запремине послје 30 година би износило 60%, а послје 50 година 80%.
- Улаз и задржавање вученог наноса у акумулацији ХЕ Фоча из притока ... 70.000 m³.
- Студија ерозије и транспорта наноса у сливу Бистрице урађена је за потребе искоришћења хидроенергетског потенцијала. Циљ студије је сагледавање утицаја ријечног наноса на планиране преграде и будуће акумулационе просторе на ријеци Бистрици. Ријека Бистрица је лијева притока ријеке Дрине. Извор ријеке Бистрице је на коти 1227 mnm, а ушће на 395 mnm, са укупном дужином тока од 41,4 km, просјечним падом од 2,01% и површином слива од 425 km².
- Годишње доспијевање наноса у акумулационе просторе према овој Студији – ХЕ и МХЕ на ријеци Бистрици износи:
 - Профил МХЕ – Б - 1 (9+180 од ушћа) 241.648,80 m³/годишње
 - Профил МХЕ – Б - 2а (17+300 од ушћа)..... 107.663,40 m³/годишње
 - Профил МХЕ – Б - 3 ... (25+800 од ушћа) 77.682,00 m³/годишње
- Акумулација ХЕ Паунци – просјечан годишњи улаз наноса из међуслива Фоча – Паунци ... 209.000 m³
- Улаз суспендованог наноса ... 177.000 m³
- Улаз вученог наноса у акумулацију Паунци ... 32.000 m³
- Улаз суспендованог наноса из узводних акумулација ... 980.000 m³
- Вијек трајања акумулације према анализи (дијаграм Brune-a) 156 година.

- Акумулација ХЕ Паунци је према методи Вгупе-а, минимално угрожена наносом, обзиром на планирани режим рада и у њој се не би задржавао суспендовани, већ већином вучени нанос. Дакле, акумулација ХЕ Паунци не би била угрожена наносом, али се у циљу очувања квалитета воде у акумулацији, продужењу вијека трајања, те спрјечавању штете које изазивају бујичне поплаве морају примјенити одређене антиерозионе мјере у припадајућем сливу.

2.4.13.2.4.2.4 Кључни елементи водених и осталих екосистема

Стање воденог екосистема (зообентос, фитобентос и ихтиофуна)

Изградња три хидроелектране на Горњој Дрини – ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунцидовешће до значајне и трајне фрагментације ријечног и приобалног екосистема, што представља један од озбиљан облик еколошког поремећаја у овом подручју. Фрагментација која ће настати након изградње поменутих хидроелектрана и ријека ће бити подијељена у више изолованих секција: под акумулацијама ће бити 29,47 km водотока, док ће „живи“ природни ток остати у два сегмента – један мањи кроз урбани дио Фоче у дужини од 3,06 km и други низводно од бране ХЕ „Паунци“ па све до репа акумулације ХЕ „Вишеград“. Уколико се узме у разматрање читав овај дио слива (од саставака Таре и Пиве па све до репа језера ХЕ „Вишеград“) а што представља дужину ријеке Дрине од 75 km, то значи да ће се у овом сценарију изгубити око 45% ријечног тока који ће бити претворен у три проточна језера.

Физичка баријера коју чини свака брана у комбинацији са потапањем 45% природног тока највише ће да погоди пастрмску фауну (младица, поточна пастрмка и липљен) јер ће поред губитка природних реофилних станишта, чему ове врсте и могу дјелимично да се прилагоде, доћи до губитка макар 45% плодишта у овом дијелу Дрине. Ако се томе додају и три сукцесивне деривационе централе на Бистрици, јасно је да ће овај губитак бити и нешто већи. У оваквој ситуацији прво ће доћи до значајног пада бројности реофилне врста риба, попут младице, липљена и поточне пастрмке. Простор вјештачих акумулација ће фаворизовати развој ципринидних врста па ће доћи до сукцесије рибљих заједница. Дио популација пастрмских врста узовно од Бук Бијеле и низводно од ХЕ Паунци ће функционисати као изоловане цјелине и за очекивати је да ће обје популације опстати и да ће се очувати.

Поред риба, ове промјене ће утицати и на макрозообентос и фитобентос, чија се структура и бројност директно ослањају на тип станишта, протикају воде и подлогу. Замјеном брзопроточних, каменито-шљунковитих ријечних сегмената акумулационим зонама, доћи ће до доминације муљевитих подлога и појаве опортунистичких, често индиферентних врста, уз губитак еколошки осјетљивих облика. Дакле, на 45% тока ове зоне доћи ће до комплетне замјене врста алги и инвертебрата које живе на дну водених екосистема.

У овој ситуацији ће и додатно доћи до мањег смањења квалитета воде у овим акумулацијама која неће бити драстична, али ће ипак до ње доћи због веома благог пораста температуре воде услед благог загријавања нарочито током љетњих мјесеци услед нешто мање измјене воде кроз ове проточне акумулације (споријег у поређењу са природним). Овај недостатак ће се елиминисати повременим пуштањем у рад ХЕ Пива, што је случај у тренутном режиму рада.

Измјена самих станишта из ријечних у проточно-језерска која ће бити у великом обиму и трајна а која су праћена просторном фрагментацијом је од великог еколошког значаја. То значи да ће трајно доћи до измјене станишта и нарушавања њихове повезаности.

Фрагментација екосистема

Изградња три хидроелектране на Горњој Дрини – ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Паунци“ доведиће до изразите просторне и еколошке фрагментације ријечног и приобалних линијских екосистема у овом дијелу слива. Планираном изградњом наведених хидроенергетских објеката, услед кумулативног ефекта, тај континуитет биће значајно нарушен.

Приобални екосистеми, који су до сада формирали непрекинуте линијске зелене појасеве, биће прекинути проширењем водене масе, изградњом приступних путева и инфраструктуре. Ово ће утицати на кретање копнених врста – гмизаваца, водоземаца и ситних сисара – које користе приобаље као миграционе руте или станишта. Иако већина ових врста има способност да преплива водену површину, повећана ширина акумулација и губитак везаних станишта могу смањити могућност репродуктивне комуникације и довести до смањења локалних популација.

Све у свему, изградња ове три узастопне хидроелектране на Горњој Дрини довешће до фрагментације ријечног (у већој мјери) и приобалног екосистема (у мањој мјери), са дугорочним и негативним посљедицама. Овакав губитак повезаности може довести до дјелимичног угрожавања стабилност ових екосистема и довешће до дјелимичног ограничавања могућност њиховог природног опоравка.

Копнена станишта

Изградњом три хидроелектране и стварањем акумулација на потезу од приближно 30 km ријеке Дрине доћи ће до трајног губитка свих приобалних станишта унутар овог подручја. Ова станишта чинили су мозаик рипаријских шума, влажних ливада, тршћака, као и зона каменитих и стјеновитих приобаља са специфичном хидрофилном флором. Губитак овог станишног појаса биће далеко већи него у сценарију са једном браном, јер се губи цјеловит и континуиран екосистем дуж великог дијела ријеке. Иако се слична станишта настављају низводно и узводно, ово представља значајан губитак оваквих екосистема у долини Дрине. Регионално гледано, та станишта неће нестати, али ће се њихов просторни континуитет значајно прекинути и фрагментирати на преостале, непромијењене дијелове тока. Локално ће нестати популације хидрофилних биљних врста, као и неке осјетљиве стијенске састојине флоре у зони акумулација. Међутим, с обзиром да су ове врсте и даље распрострањене узводно и у притокама (Тара, Сутјеска, Бистрица, Ћехотина), њихов опстанак на нивоу регије није угрожен. Нови водени екосистеми отвориће простор за појаву типичних биљних заједница стајаћих вода (трска, рогози, шашеви, водени орашак) и то у далеко већем опсегу него у претходном сценарију и повећаће ризик од ширења инвазивних врста. Не очекује се фрагментација популација аутохтоних биљака у мјери која би угрозила њихов опстанак.

Потапањем широког појаса влажних ливада и приобалних рубова ријеке, изгубиће се већи дио локалних популација лептира и других инсеката везаних за та станишта. Посебно ће бити погођене врсте попут *Parnassius mnemosyne*, које зависе од одређених биљака домаћина у рубним влажним стаништима. Иако је губитак станишта значајнији него у сценарију једне бране, узводно и низводно као и на бочним притокама остају велике површине сличних станишта које ће омогућити да се популације у ширем региону одрже стабилним. Колонизација из околних подручја након изградње је крајње реалан и очекиван сценарио. Регионални опстанак ових група није угрожен, али ће доћи до трајног губитка дијела локалних станишта и мањег дијела популација.

Широм потопљене зоне изгубиће се станишта плитких вода, барица и локви које користе водоземци попут жутотрбог мукача (*Bombina variegata*) и пјегавог даждевњака (*Salamandra salamandra*). У зони три акумулације може се очекивати пад њихове бројности. Међутим, с обзиром на велику распрострањеност ових врста у шумским јарцима, потоцима и ријечним притокама изван потопљених зона, као и у узводним дијеловима тока, њихов опстанак на регионалном нивоу није угрожен. За очекивати је да ће се на обалама нових акумулација такође формирати станишта плитких вода, што ће значити побољшање услова за водоземце. Нови акумулациони водотокови створиће услове за пораст бројности велике зелене жабе, која је прилагођена стајаћим водама. Врло је вјероватно да ће утицај на проток гена и размјену између популација бити минималан.

Гмизавци ће бити погођени губитком дијела приобалних станишта, као и негативним утицајем током изградње (путеви, машинерија). Међутим, околне стеновите падине и суви травњаци

остаће нетакнути и они нуде довољно простора за стабилне популације гмизаваца у ширем подручју. Змије бјелоушка и рибарица ће драстично увећати бројност својих популација јер ће се проширити на нове водене површине. Акумулације неће представљати баријеру за проток гена код гмизаваца.

Изградњом три акумулације изгубиће се значајан дио станишта рипаријских птица, као што је воденкос, који је везан искључиво за брзе, природне ријечне токове. Та популација ће се повући ка преосталим погодним стаништима уз Тару, Сутјеску, Бистрицу и Ћехотину или ка низводним дијеловима Дрине. Локални пад бројности је извјестан, али опстанак ових врста у широј области није доведен у питање. Истовремено, новоформиране акумулације створиће додатне услове за насељавање птичијих врста стајаћих вода: чапље, чигре, патке, гњурци и друге птице овог екотипа лако ће колонизовати новонастале водене површине у далеко већој бројности управо пропорционално са повећањем површина ових станишта.

Утицај на шишмише биће нешто израженији у сценарију са три акумулације. Очекује се да ће избјегавати зоне акумулација због свјетлосног загађења и промјене у хранидбеним ресурсима. Ипак, узводно и низводно од акумулација као и између акумулација коридори миграција остају функционални.

Велики сисари (медвјед, вук, дивокоза) користе шумске падине изван зоне потапања. Њихове миграције неће бити трајно угрожене, иако ће локално долазити до избјегавања акумулационих зона. Не очекује се појава изолованих популација или генетичког „уског грла”. Слично се очекује и за групу малих сисара (глодари и инесективори) али и за куне, лисице и дивље мачке. Генерално говорећи, ове групе су јако прилагодљиве и не очекује се значајнији пад бројности. Видра, као врста везана за водене екосистеме, прилагодиће се новим акумулацијама, гдје ће због повећања популација рибе имати стабилне хранидбене ресурсе и услед тога доћи ће до још већег увећања њене бројности.

Изградњом три акумулације губи се континуиран низ приобалних станишта на око 30 km тока Дрине, што представља осјетно већи утицај него код изградње само једне бране. Локални утицаји су значајно израженији по све анализиране групе: хидрофилне биљке, рипаријске инсекте, водоземце и гмизавце, као и дио птица ријечних токова. Међутим, регионално гледано, дуж преосталог тока Дрине, као и у бројним притокама, остају очувани природни коридори и стабилна станишта која омогућавају дугорочни опстанак свих ових група. Не очекује се појава алохтоних врста које би угрозиле аутохтону фауну или флору, осим оних које су наведене и за први сценарио. Промјене ће довести до трансформације екосистема, али не и до фрагментације популација нити прекида протока гена.

2.4.13.2.4.2.5 Очекиване промјене климе

Закључци о промјенама климе за објекат ХЕ „Бук Бијела” су везани за већу удаљеност акумулације од насељеног мјеста – урбаног центра Фоче и осталих насеља. Међутим постоје случајеви када је удаљеност акумулације већих запремина и површина и насељеног мјеста веома блиска до неколико стотина метара (акумулација Билећа и насеље Билећа), а када се на основу дугогодишњих праћења параметара климе констатује се да нема утицаја на промјену климе услед изградње акумулације.

Међутим, мора се констатовати да су нове акумулације укупне површине 456,53 ha, распоређене на дужини водног тока од 29,478 km.

У случају изградње каскадних акумулација на Горњој Дрини констатује се приближавање нових водних акваторија - акумулација урбаним насељеним потезима. У Фочи, у близини акумулација су приградска насеља, а у случају Устиколине положај акумулација је сличан као за урбано насеље Фоча, али се на том подручју региструје значајно мања густина становања.

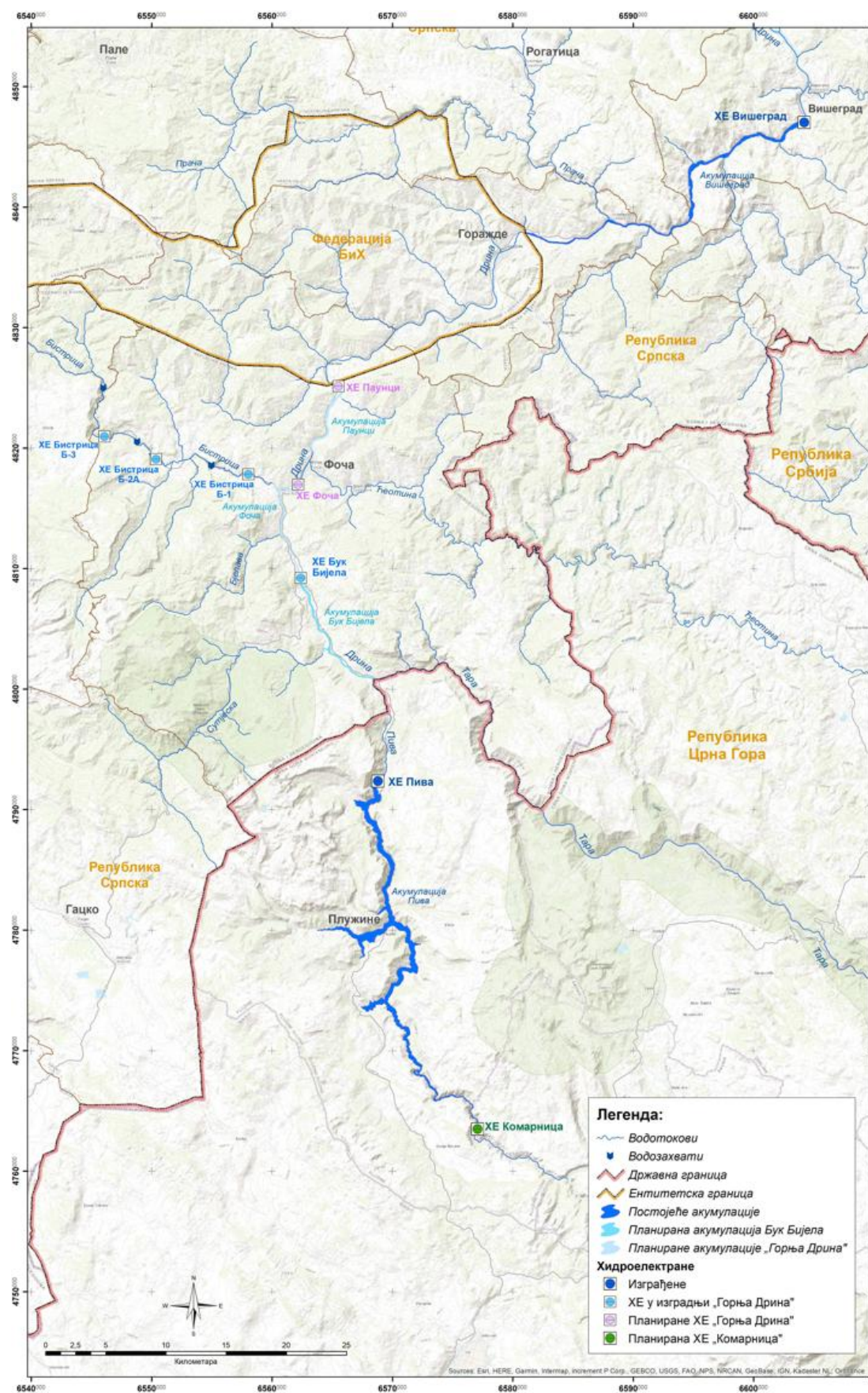
На бази очекиваних промјена климатских елемената и индекса према климатском Сценарију RCP8.5, у Горњем сливу ријеке Дрине (акумулације ХЕ Бук Бијела) може се закључити следеће:

1. Изградњом акумулација ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у Републици Српској очекује се мањи негативан утицај на климатске промјене на територији општина Фоча и Устиколина у Федерацији БиХ.
2. Мањи негативан утицај очекује се у околини уже - микро локације (удаљеност 300-500 m) од наведених акумулација у смислу режима температуре ваздуха, микроциркулације ваздуха, испаравања, релативне влажности ваздуха, појаве магле и падавина. Важно је напоменути да ће овај потенцијални утицај бити заједнички са локалним географским условима и циркулацијом атмосфере. Свакако, овај мали негативан утицај неће бити негативан на промјену климе.
3. Кључни утицај на промјену климе уже и ширег подручја Горње Дрине имаће, и даље, глобално загријавање, условљено сагоријевањем фосилних горива.

2.4.13.2.4.3 Сценарио В. „Развој стратешких објеката на Пиви“

По овом сценарију систем чине хидроелектране ХЕ „Пива“, ХЕ „Вишеград“, ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ на Бистици, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ на Дрини, а систем се проширује на ријеци Комарници (горњи – чеони дио слива ријеке Пиве) у Црној Гори са стратешки важном хидроелектраном ХЕ „Комарница“ (слика 2.4.13.2.4.3.1 и Прилог 2.1.4).

Овај развојни сценарио подразумијева јачање вишенамјенских водопривредних капацитета на ријеци Пиви (Комарници) у Црној Гори. ХЕ „Комарница“ у хидролошко-хидрауличком погледу даје стабилност раду ХЕ „Пива“, јер се акумулисање и биласирање воде са овог слива врши у двије акумулације, што омогућава допунске погодности у оперативном раду ХЕ на ријеци Пиви. Са друге стране значајан дио природних токова на ријеци Пиви/Комарници је обухваћен вјештачким водним тијелима, односно значајно се редукују природни токови Пиве и Комарнице. Овај сценарио је реално остварљив уз поштовање техничких, технолошких и еколошких норматива, посебно јер се ради о изградњи стратешког вишенамјенског водопривредног објеката који ће имати позитивне утицаје на трајност вода у маловођу, како на Пиви, тако и на ријеци Дрини.



Слика 2.4.12.2.4.3.1. Прегледна карта: Сценарио В. „Развој стратешки важне ХЕ „Комарница“ у Црној Гори, након изградње ХЕ на Горњој Дрини у Републици Српској

2.4.13.2.4.3.1 Хидролошко-морфолошки режим површинских вода са изградњом ХЕ „Комарница“

Пројектно подручје ХЕ „Комарница“ обухвата углавном ненасељено подручје, без постојања значајнијих привредних капацитета. Након изградње ХЕ „Комарница“ преостали дио „живог“ водног тока ријеке Пиве/Комарнице ће даље бити редукован. Изградњом ХЕ Пива под акумулацијом је 40 km, док ће се изградњом ХЕ „Комарница“ изгубити додатних 17,6 km природног тока ријеке Комарнице, што представља потез акумулација у дужини од 57,6 km.

Обзиром да је у Републици Српској изградњом ХЕ на „Горњој Дрини“ акумулацијама обухваћено потез водног тока Дрине у дужини од око 29,5 km, и то од ст. 314+665 до 346+225 rkm, то генерално представља значајно умањење природних токова главних ријека (Дрина и Пива), па на ријеци Дрини остаје природан ток од од 3,06 km у Републици Српској и потез у Федерацији БиХ од 17,5 km који је под утицајем режима рада узводних хидроелектрана у Црној Гори и Републици Српској.

Са аспекта површине водне акваторије на укупном сливном подручју (Република Српска и Црна Гора) у односу на постојеће стање са модификованим водним током узрокованим радом ХЕ Пива долази до благог увећања површине под успореном водом (површином акумулације) и односу на течење са слободном површином, а то је за потез ријеке Комарнице за око 25%, убухваћене дионице због кањонског типа ријечног корита које ће бити под акумулацијом. Површина новоформиране водне акваторије је у главном ријечном кориту ријеке Комарнице кањонског типа. Површина под акумулацијаом износи 380 ha усливу Комарнице у Црној Гори.

Имајући у виду наведене техничке карактеристике акумулације Комарница, она ће у хидролошко-хидрауличком погледу имати значајне позитивне утицаје, по основу продужења трајности малих вода, те стварање основа за стабилнији рад ХЕ у Црној Гори и Републици Српској, посебно у режимима великих вода, али и у режимима средњих вода и периодима маловођа. Због инсталације ХЕ Пива, режим малих вода биће диктиран постојећим инсталацијама, које нису повољне за испуштање ЕПП-а низводно према ријеци Дрини, али ће се тај утицај значајно ублажити планираним ХЕ на ријеци Дрини.

за управљање водним билансима ријеке Пиве, јер би се изградњом додатне ХЕ на чеоном дијелу слива утицало са акумулацијом корисне запремине $V=136 \times 10^6 \text{ m}^3$ на стабилизацију режима дотока у акумулацију ХЕ „Пива“, посебно је важно да би се прихватили таласи великих вода са чеоног дијела слива, који би се распоредили у двије акумулације, те испуштали у току године у периодима малих и средњих вода низводно. Оваква улога је веома значајна уважавајући дефиците вода услед климатских промјена. Међутим, изградња овог објекта има и одређене еколошке утицаје у Црној Гори, али се генерално констатује позитиван утицај на побољшање трајности и повећању протока ка ријеци Дрини.

Већ је дата напомена да изградња ХЕ „Пива“ није комплетирана, јер није изграђен доњи компезациони базен, који би регулисао протоке према ријеци Дрини, али би утицао и на испуштање еколошки прихватљивих протока у случају када ХЕ „Пива“ не ради. Очекује се усклађен рад ХЕ „Комарница“ и ХЕ „Пива“ у свим хидролошким ситуацијама.

• РЕПУБЛИКА СРПСКА

Изградња ХЕ „Комарница“ и јачање корисне запремине акумулација на ријеци Пиви, може само да има позитиван утицај на режиме површинских вода ријеке Дрине у Републици Српској, јер ће се стабилизавати режим дотока у акумулацију ХЕ „Пива“. Прихватањем таласа великих вода и расподјелом у двије акумулације, наведена количина воде ће се испуштати у току године у периодима средњих и малих вода низводно ка ријеци Дрини, чиме ће се повећати трајност протока у периодима средњих вода и периодима маловођа. Подразумијева се усаглашен рад ХЕ „Пива“ и ХЕ на Горњој Дрини“ у Републици Српској који ће позитивно утицати са режиме површинских вода анализираних у условима сценарија Б., са напоменом повећања трајности протока током године, посебно у условима маловођа.

- ФЕДЕРАЦИЈА БИХ

Изградња ХЕ „Комарница“ имаће потпуно исте хидролошко-морфолошке утицаје на потез тока ријеке Дрине у Федерацији БиХ, како је наведено за Републику Српску.

2.4.13.2.4.3.2 Квалитет воде и седимента

Током израде Идејног пројекта ХЕ Комарница (Књига 28. Утицај на животну средину, Институт Јарослав Чени, Београд&Енергопројект Хидроинжењеринг, Београд 2023. година) на 4 мјерна профила: Дубравска врела, Узводно од Дубравских врела, Извор на лијевој обали Комарнице и Ријека Дужи – профил ВС Дужи извршена су теренска истраживања квалитета воде ријеке Комарнице, обзиром да се квалитет ријеке Пива у редовном мониторингу врши само на профилу Шћепан поље.

Добијени резултати указују да вода на свим испитиваним мјерним мјестима одговара највишој А класи квалитета (према Уредби о класификацији и категоризацији површинских и подземних вода, Службени лист Црне Горе, бр 2/07, из 2007. године), односно класи вода које се у природном стању (уз евентуалну дезинфекцију) могу користити за пиће. У току испитивања квалитета воде (2019. године) донијет је нови Правилник о начину и роковима утврђивања статуса површинских вода. У оквиру овог Правилника (прилог 6, Табела 1.А) наведене су категорије статуса вода. Према том правилнику, ријека Комарница се може сврстати у ријеку са врло добрим еколошким статусом, који подразумева врло мале или никакве антропогене промјене вриједности физичко-хемијских и хидроморфолошких елемената квалитета одређеног типа површинске воде у односу на вриједности уобичајене за тај тип вода у ненарушеном стању. Вриједности биолошких елемената квалитета одређеног типа површинске воде одражавају уобичајене вриједности за тај тип вода у ненарушеном стању и показују врло мала или никаква одступања. Ови услови и биолошке заједнице се сматрају тип-специфичнима.

У проведеним анализама везаним за утицаје акумулације након изградње (анализа трофичности акумулације) јасно је да се ради о релативно малој количини наноса која доспијева у акумулацију, као и очекиваној малој количини алги, па је за очекивати да прозачност језера буде велика. Из свега наведеног слиједи да ће акумулација, ако не дође до неких значајнијих промјена у сливу и уноса већих количина отпадних материја, бити у највишим класама трофије (олиготрофном или временом у слабо мезотрофном стању), што ће обезбиједити веома добар квалитет воде како у акумулацији, тако и на излазу из акумулације.

Поред тога, контрола узводних потенцијалних загађења, уз функционисање канализационог система сепарационог типа који обухвата око 60% домаћинства града Шавника са укупном дужином мреже од 2 km, значајно доприноси очувању квалитета воде низводно. Од септембра 2019. године трају радови на комплетирању мреже и прикључењу на постројење за пречишћавање отпадних вода (ППОВ) са биљним системом, које је пуштено у рад 2018. године. Што се тиче збрињавања чврстог отпада са сливног подручја будуће акумулације, Државни план управљања отпадом у Црној Гори (2015–2020) предвиђа изградњу регионалне депоније у Никшићу и рециклажних дворишта у Шавнику и Плужинама. Све ове мјере ће значајно допринијети очувању квалитета воде низводно од акумулације ХЕ „Комарница“.

По основу анализа квалитета седимента не постоје расположиви подаци. Узимајући у обзир веома повољне оцјене квалитета воде у постојећем стању, али и у акумулацији, те морфолошке и геолошке карактеристике терена и ријечних корита, очекивани квалитет наноса у постојећем стању, али и онога који доспијева у акумулацију је сличан процјенама квалитета воде.

2.4.13.2.4.3.3 Засапање акумулације наносом и транспорт наноса

У Идејном пројекту ХЕ Комарница (Књига 5. Ерозиони процеси и нанос у сливу) наведено је да је за анализирано пројектно подручје, укупна средњегодишња продукција наноса за слив будуће ХЕ Комарница износи $393.844 \text{ m}^3/\text{год.}$, а средњегодишње доспијевање наноса износи 281.794

$\text{m}^3/\text{год}$. Специфично доспијевање наноса по јединици површине износи око $530 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{год}$. На основу резултата прорачуна процјена наноса за период од 50 година који доспије на преградни профил бране ХЕ Комарница износи око $V=14,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ наноса. На основу података засипања за слив ријеке Дрине, гдје специфично доспијевање износи око $650 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{год}$, процјена за овакве улазне параметре за период од 50 година износи $V=17,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ наноса. Имајући у виду запремину акумулације и процјену засипања, видљиво је да оно није значајно, али ће се уз провођење антиерозионих мјера значајно умањити.

2.4.13.2.4.3.4 Кључни елементи водених и осталих екосистема

Детаљна анализа биодиверзитета, истраживања ихтиофауне и осталих параметара флоре и фауне, описана је у оквиру Идејног пројекта ХЕ Комарница (Књига 28. Утицај на животну средину, Институт Јарослав Черни, Београд&Енергопројект Хидроинжењеринг, Београд 2023. година).

Уопштено говорећи, главни ефекти по кључне елементе копнених и водених екосистема као посљедица изградње и функционисања ХЕ „Комарница“ десиће се у простору саме акумулације ХЕ „Комарница“ као и у узводном дијелу слива ријеке Комарнице у Црној Гори. Било какви негативни ефекти, у смислу промјена неког од еколошких фактора битних за функционисање екосистема ријеке Дрине на простору Републике Српске и Федерације БиХ (нпр. температура воде, количина раствореног кисеоника, режим течења, транспорт седимента и органске материје итд.) спријечени су постојањем огромне акумулације ХЕ „Пива“. Другим ријечима, постојање ХЕ „Комарница“ неће на било који начин погоршати стање у екосистемима на ријеци Дрини.

Стање воденог екосистема (зообентос, фитобентос и ихтиофунa)

Како је претходно објасњено, не постоји кумулативни утицај ХЕ „Комарница“ на физичко хемијске параметре екосистема ријеке Дрине, то значи да ова хидроцентрала са својом акумулацијом неће додатно угрозити зоо- и фитобентос као ни ихтиофауну у ријеци Дрини. Следствено томе, кумулативни ефекат ове ХЕ када у систему постоје изграђене ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ као и ХЕ на ријеци Бистрици, идентичан оном који је описан у претходном поглављу који се односи на сценарио „Б“.

Фрагментација екосистема

Фрагментација екосистем се очекује само у горњем дијелу слива ријеке Комарнице, узводно од преградног профила ХЕ „Комарница“ те нема утицаја на екосистеме на дијелу Дрине од саставака Таре и Пиве па све до репа језера ХЕ „Вишеград“. Између система ХЕ на Дрини (ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“) и ХЕ „Комарница“ постоји огромна акумулација ХЕ „Пива“ која је већ извршила одвајање то јесте фрагментацију како ријечних тако и приобалних екосистема те је, у односу према дијелу у РС и Федерацији БиХ кумулативни утицај ХЕ „Комарница“ непостојећи. Као што је и истакнуто, ХЕ „Комарница“ ће доминантно имати утицај у Црној Гори, узводно од њеног преградног профила. То значи да ће се потапање копнених екосистема догодити у Црној Гори и да то неће имати никаквог утицаја на копнене екосистеме у околини ријеке Дрине у Републици Српској и Федерацији БиХ. Дакле, као и код претходно обрађиваних компоненти, кумулативни утицај изградње и функционисања ХЕ „Комарница“ по анализирани простор, а у ситуацији већ изграђених ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ као ХЕ на ријеци Бистрици једнак је оном који је описан у сценарију „Б“ и стање је идентично оном описаном за сценарио „Б“.

Копнена станишта

Као што је и истакнуто, ХЕ „Комарница“ ће доминантно имати утицај у Црној Гори, узводно од њеног преградног профила. То значи да ће се потапање копнених екосистема догодити у Црној Гори и да то неће имати никаквог утицаја на копнене екосистеме у околини ријеке Дрине у РС и

Федерацији БиХ. Дакле, код претходно обрађиваних компоненти, кумулативни утицај изградње и функционисања ХЕ „Комарница“ по анализирани простор а у ситуацији већ изграђених ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ као и систем мали ХЕ на ријеци Бистрици једнак је оном који је описан у сценаарију „Б“.

2.4.13.2.4.3.5 Очекиване промјене климе

Проведена оквирна анализа утицаја на очекиване промјене климе на горњем дјелу слива Дрине те сливовима Пиве и Таре у Црној Гори показује сличне ефекте као и за ХЕ на Горњој Дрини. Ти ефекти су углавном везани за већ постојећу ХЕ „Пива“, која је доминантна по корисној запремини и површини и глобалне параметре промјене климе. Изградња ХЕ Комарница неће имати значајне утицаје на промјене климе на макро подручју. Утицаји ће се благо осјетити на територији Црне Горе и то потез уз акумулације ХЕ „Пива и ХЕ „Комарница“, док је утицај на Републику Српску/БиХ занемарљив.

Градња нових ХЕ, па и ХЕ „Комарница на Пиви (Комарници) планирана је углавном на ненасељеним или врло ријетко насељеним подручјима сјеверозапада Црне Горе.

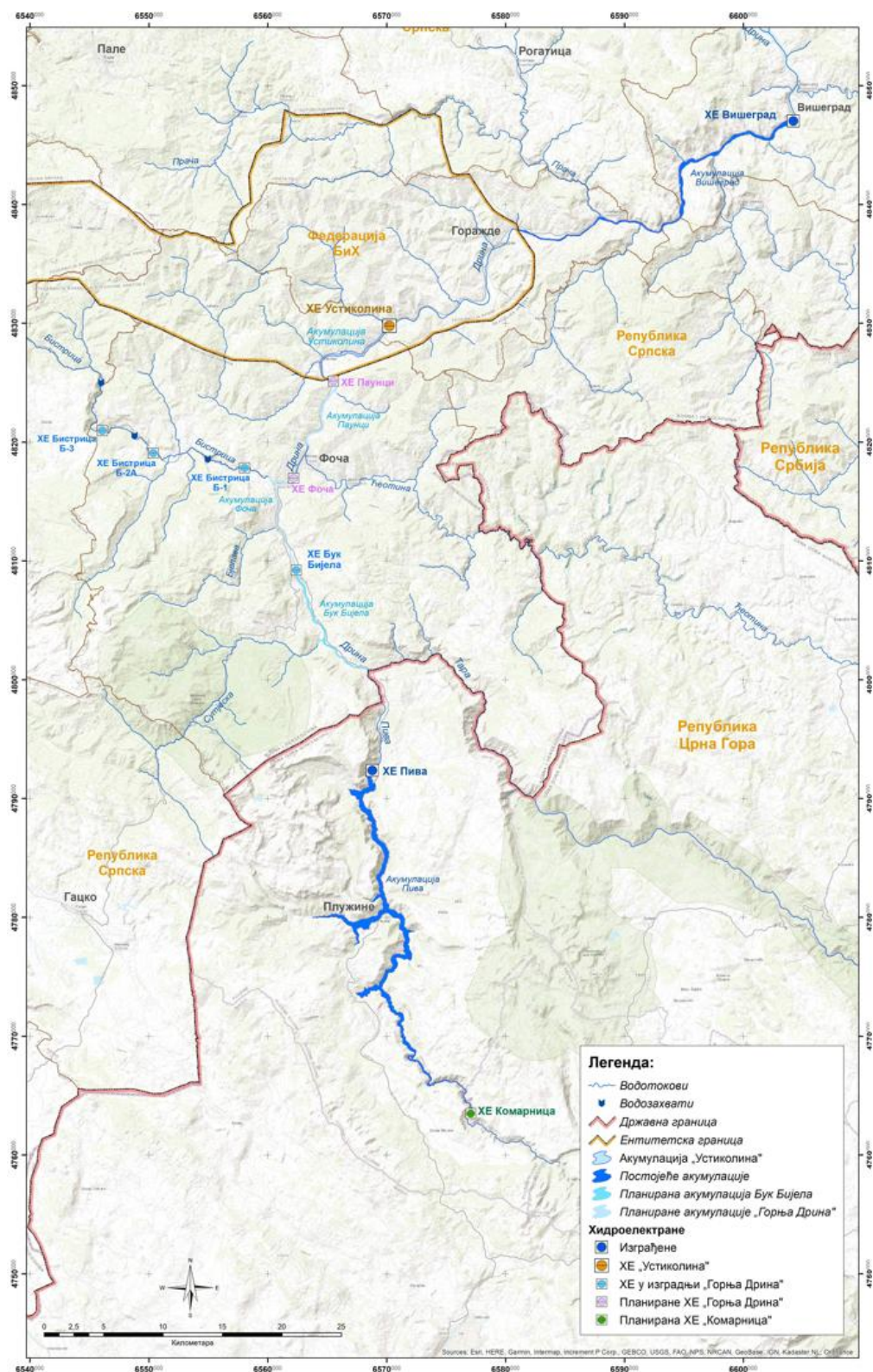
На бази очекиваних промјена климатских елемената и индекса према климатском Сценарију RCP8.5, у Црној Гори може се закључити сљедеће:

1. Изградњом акумулација ХЕ Комарница очекује се мањи негативан утицај на климатске промјене углавном на територији сјеверозапада Црне Горе.
2. Мањи негативан утицај очекује се у околини уже - микро локације (удаљеност 300 m) од акумулације Комарница у смислу режима температуре ваздуха, микроциркулације ваздуха, испаравања, релативне влажности ваздуха, појаве магле и падавина. Важно је напоменути да ће овај потенцијални утицај бити заједнички са локалним географским условима и циркулацијом атмосфере. Свакако, овај мали негативан утицај неће бити негативан на промјену климе. Очекивани утицаји на промјену климе на пограничном потезу Републике Српске и Црне Горе ће бити занемарљиви од акумулације Комарница, као и у случају изградње ХЕ на „Горњој Дрини“ у Републици Српској/БиХ.
3. Кључни утицај на промјену климе уже и ширег подручја уз акумлације на Пиви, и даље, имаће глобално загријавање, условљено сагоријевањем фосилних горива.

2.4.13.2.4.4 Сценарио Г. „Развој стратешких објеката на Горњој Дрини у Федерацији БиХ“

По овом сценарију систем чине постојеће хидроелектране ХЕ „Пива“ и ХЕ „Комарница“ на Комарници у Црној Гори, те: ХЕ „Вишеград, ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ на ријеци Бистици, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ на Дрини у Републици Српској, а систем се проширује са преосталом планираном хидроелектраном на ријеци Дрини у Федерацији БиХ са ХЕ „Устиколина“ (слика 2.4.12.2.4.4.1 и Прилог 2.1.5).

Очигледно је да ће се утицаји углавном манифестовати у Федерацији БиХ, а дјелимично и на међуентитетско подручје Федерације БиХ и Републике Српске.



Слика 2.4.12.2.4.4.1. Прегледна карта: Сценарио Г. „Развој ХЕ „Устиколина“ у Федерацији БиХ, након изградње ХЕ на Горњој Дрини у Републици Српској

2.4.13.2.4.4.1 Хидролошко – морфолошки режим површинских вода са изградњом ХЕ „Устиколина“ на ријеци Дрини у Федерацији БиХ

Након изградње свих планираних ХЕ на Горњој Дрини (ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Пауници у Републици Српској и ХЕ Устиколина у Федерацији БиХ) потез водног тока у дужини од 39,5 km ће

бити под акумулацијама, и то од ст. 306+725 до 346+225 rkm. Од наведене дужине, 29,5 km је у Републици Српској. Од природног – живог тока остаје дужина на урбаном потезу Фоче у дужини од 3,06 km и то од „репа акумулације Паунци“ ст. 327+674,94 до бране ХЕ Фоча ст. 324+678 rkm. Такође, у Федерацији БиХ остаје на располагању живи ток ријеке Дрине у дужини од 17,514 km и то од „репа акумулације ХЕ Вишеград“ ст. 287+771 до профила бране ХЕ Устиколина ст. 305+285 rkm.

Посматрајући површине водне акваторије у односу на постојеће стање са модификованим током узрокованим радом ХЕ Пива долази до благог увећања површине под успореном водом (површином акумулације) у односу на течење са слободном површином за око 25-30% у зависности од падова косина обала ријеке Дрине. Површина новоформиране водне акваторије је у главном ријечном кориту ријеке Дрине, а ушћа притока су под успореним водама акумулације, што ствара услове за таложење наноса. Површина под акумулацијама је 313,31 ha у Републици Српској и 142,77 ha у Федерацији БиХ (акумулација ХЕ „Устиколина“).

Уважавајући инсталисану усклађеност постројења на свим преградним профилима постројење ХЕ „Устиколина“ ће радити у такту са узводним ХЕ у Републици Српској прије свега са ХЕ „Паунци“, па ће на живом потезу тока Дрине у урбаном потезу ријеке Дрине у Федерацији БиХ – урбано подручје Горажда утицаји осцилација бити приближни већ приказаним утицајима од узводне ХЕ Паунци.

2.4.13.2.4.4.2 Квалитет воде и седимента

Са аспекта анализе задржавања воде у узводним акумулацијама на „Горњој Дрини“, констатује се одговарајућа проточност, која ће позитивно утицати на квалитет воде ријеке Дрине. Обзиром да је укупна запремина акумулације Устиколина $V_u = 8,88 \times 10^6 \text{ m}^3$, а корисна $V_k = 2,7 \times 10^6 \text{ m}^3$, очекује се одговарајућа проточност, па тиме и повољни услови за задржавање квалитета воде у акумулацији, који ће зависити од пречишћавања отпадних вода у Фочи и Устиколини.

Квалитет наноса ће такође бити условљен количинама које буду доспјеле у акумулацију ХЕ „Устиколина“, а оне ће углавном бити везане за вучени седимент који ће се диспонирати из ријека (Колина) и бујичних безимених потока који су повезани директно са акумулацијом, те лебдећег наноса из узводног тока ријеке Дрине. Очекивани квалитет воде ријеке Дрине је на нивоу садашњег – II класа, а очекивани квалитет седимента је такође на садашњем нивоу.

2.4.13.2.4.4.3 Засипање акумулације наносом и транспорт наноса

Изградња ХЕ на „Горњој Дрини“ у Републици Српској има доминантан утицај у задржавању наноса који се диспонира низводно према Федерацији БиХ, односно према планираној акумулацији ХЕ „Устиколина“.

Режим транспорта и задржавања седимента је условљен, односно у значајној мјери редукован изградњом узводних ХЕ на „Горњој Дрини“ у Републици Српској. Количину наноса је у наведеним условима тешко процјенити имајући у виду бујични карактер потока који гравитирају акумулацији. Ипак се констатује значајна резлика корисне и укупне запремине, те способност да се у акумулацији акумулишу значајне количине наноса.

2.4.13.2.4.4.4 Кључни елементи водених и осталих екосистема

Стање воденог екосистема (зообентос, фитобентос и ихтиофуна)

Изградња четири хидроелектране на Горњој Дрини – ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Паунци и ХЕ Устиколина – доведиће до значајне и трајне фрагментације ријечног и приобалног екосистема, што представља један од најозбиљнијих облика еколошког поремећаја у овом подручју. Фрагментација која ће настати након изградње поменутих хидроелектрана значи да ће ријека бити подијељена у више изолованих секција: под акумулацијама ће бити 39,5 km водотока, док

ће „живи“ природни ток остати само у два мања сегмента – један кроз урбани дио Фоче у дужини од 3,06 km и други у Федерацији БиХ, од акумулације ХЕ Вишеград до профила бране Устиколина у дужини од 17,5 km. Ово представља губитак од око 60% природног тока у горњем дијелу слива Дрине.

Физичка баријера коју чини свака брана у комбинацији са потапањем 60% природног тока највише ће да погоди пастрмску фауну (младица, поточна пастрмка и липљен), јер ће поред губитка природних реофилних станишта, чему ове врсте и могу дјелимично да се прилагоде, доћи и до губитка око 45% плодишта у овом дијелу Дрине и њеног слива. Ако се томе додају и три сукцесивне деривационе централе на Бистрици, јасно је да ће овај губитак бити и нешто већи. У оваквој ситуацији прво ће доћи до драстичног пада бројности реофилних врста риба, попут младице, липљена и поточне пастрмке. Простор вјештачких акумулација ће фаворизовати развој ципринидних врста па ће доћи до сукцесије рибљих заједница. Дио популација пастрмских врста узводно од Бук Бијеле и низводно од ХЕ Устиколина ће функционисати као изоловане цјелине са тиме што ће се дио популације узводно од ХЕ Бук Бијела очувати без икаквих проблема захваљујући великом дијелу узводног слива (у првом реду ријека Тара) док ће бројност пастрмских врста низводно од преградног профила ХЕ Устиколина прво опадати и њихов опоравак ће ићи знатно спорије.

Поред риба, ове промјене ће утицати и на макрзообентос и фитобентос, чија се структура и бројност директно ослањају на тип станишта, протицај воде и подлогу. Замјеном брзопоточних, каменито-шљунковитих ријечних сегмената акумулационим зонама, доћи ће до доминације муљевитих подлога и појаве опортунистичких, често индиферентних врста, уз губитак еколошки осјетљивих облика. Дакле, на 65% тока ове зоне доћи ће до комплетне замјене врста алги и инвертебрата које живе на дну водених екосистема и замијениће их оне које су карактеристичне за споротекуће и/или језерске екосистеме.

У овој ситуацији ће и додатно доћи до мањег смањења квалитета воде у овим акумулацијама која неће бити драстична, али ће ипак до ње доћи због веома благог пораста температуре воде услед благог загријавања нарочито током љетњих мјесеци услед нешто мање измјене воде кроз ове проточне акумулације (споријег у поређењу са природним). Овај недостатак ће се елиминисати повременим пуштањем у рад ХЕ Пива, што је случај у тренутном режиму рада. Не очекује се да ове промјене буду интензитета који би довео до драстичних промјена у њиховом живом свијету.

Измјена самих станишта из ријечних у проточно-језерска која ће бити у великом обиму и трајна, а која су праћена просторном фрагментацијом је од великог еколошког значаја. То значи да ће трајно доћи до измјене станишта и нарушавања њихове повезаности, што може резултирати дугорочним смањењем биолошке разноврсности и довешће до сукцесије биоценоза.

Фрагментација екосистема

Изградња четири сукцесивне хидроелектране на Горњој Дрини – ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ и ХЕ „Устиколина“ – довешће до изразите просторне и еколошке фрагментације ријечног и приобалних линијских екосистема у овом дијелу слива. Планираном изградњом наведених хидроенергетских објеката, услед кумулативног ефекта, тај континуитет биће значајно нарушен. Око 39,5 km водотока ће бити под акумулацијама, док ће природни „живи“ ток остати сачуван само у два сегмента: урбани дио Фоче у дужини од 3,06 km и потез у Федерацији БиХ дужине 17,5 km. То ће довести до прекида ријечног тока и фрагментације ријечног екосистема у два изолована и просторно удаљена дијела на територији РС и Федерације БиХ као и измјене ријечног екосистема у проточни језерски на простру четири акумулације.

Приобални екосистеми, који су до сада формирали непрекинуте линијске зелене појасеве, биће прекинути проширењем водене масе, изградњом приступних путева и инфраструктуре. Ово ће утицати на кретање копнених врста – гмизаваца, водоземаца и ситних сисара – које користе приобаље као миграционе руте или станишта. Иако већина ових врста има способност да

преплива водену површину, повећана ширина акумулација и губитак везаних станишта могу у првим годинама смањити могућност репродуктивне комуникације и довести до смањења локалних популација док ће се касније та комуникације успоставити, а популације достићи претходну бројност.

У ширем еколошком смислу, овакав степен фрагментације довешће до губитка екосистемског континуума што може довести до смањења отпорности на климатске и друге спољне стресове, и постепене деградације функција које ријека обавља као живи систем – укључујући самопречишћавање воде, хабитатну подршку, продукцију биомасе и очување биодиверзитета.

Све у свему, изградња четири узастопне хидроелектране на Горњој Дрини довешће до високог степена фрагментације ријечног и приобалног екосистема, са дугорочним и негативним посљедицама по ове типове екосистема.

Копнена станишта

Изградњом четири хидроелектране и стварањем акумулација на потезу од приближно 40 km ријеке Дрине доћи ће до трајног губитка свих приобалних станишта унутар овог подручја. Ова станишта чинили су мозаик рипаријских шума, влажних ливада и галеријских врбака, као и зона каменитих и стјеновитих приобаља са специфичном хидрофилном флором. Иако се слична станишта настављају низводно и узводно ове зоне утицаја, ово представља највећи појединачни губитак оваквих екосистема у долини Дрине. Регионално гледано, та станишта неће нестати у потпуности, али ће се њихов просторни континуитет значајно прекинути и фрагментирати на преостале, непромијењене дијелове тока. Локално ће нестати популације хидрофилних биљних врста, као и неке осјетљиве стијенске флоре у зони акумулација. Међутим, с обзиром да су ове врсте и даље распрострањене узводно и у притокама (Тара, Сутјеска, Бистрица и Ћехотина), њихов опстанак на нивоу регије није ни најмање угрожен. Нови водени екосистеми отвориће простор за појаву типичних биљних заједница стајаћих вода (трска, рогози, шашеви, водени орашак) и то у далеко већем опсегу него у претходном сценарију и повећаће ризик од ширења инвазивних врста. Не очекује се фрагментација популација аутохтоних биљака у мјери која би угрозила њихов опстанак.

Потапањем широког појаса влажних ливада и приобалних рубова ријеке, изгубиће се већи дио локалних популација лептира и других инсеката везаних за та станишта. Посебно ће бити погођене врсте попут *Parnassius mnemosyne*, које зависе од одређених биљака домаћина у рубним влажним стаништима. Иако се овакав догађај може чинити погубним, узводно и низводно од ове зоне као и на бочним притокама остају велике површине сличних станишта које ће омогућити да се популације у ширем региону одрже стабилним. Колонизација из околних подручја након изградње остаје реална. Регионални опстанак ових група није угрожен, али ће доћи до трајног губитка дијела локалних станишта.

Широм потопљене зоне изгубиће се станишта плитких вода, барица и локви које користе водоземци попут жутотрбог мукача (*Bombina variegata*) и пјегавог даждевњака (*Salamandra salamandra*). У зони три акумулације у Републици Српској може се очекивати пад њихове бројности. Међутим, с обзиром на велику распрострањеност ових врста у шумским јарцима, потоцима и ријечним притокама изван потопљених зона, као и у узводним и низводним дијеловима слива, њихов опстанак на регионалном нивоу није ни најмање угрожен. За очекивати је да ће се на обалама нових акумулација такође формирати станишта плитких вода те то може да значи побољшање услова за водоземце. Нови акумулациони простори створиће услове за пораст бројности велике зелене жабе, која је прилагођена стајаћим водама.

Гмизавци ће бити погођени губитком дијела приобалних станишта, као и негативним утицајем током изградње (путеви, машинерија). Међутим, околне стјеновите падине и суви травњаци остаће нетакнути и нуде довољно простора за очување стабилних популација гмизаваца у ширем подручју. Змије бјелоушка и рибарица ће драстично увећати бројност својих популација јер ће се проширити на нове водене површине.

Изградњом четири акумулације изгубиће се значајан дио станишта рипаријских птица, као што су воденкос, који је везан за брзе, природне ријечне токове. Та популација ће се повући ка преосталим погодним стаништима уз Тару, Сутјеску, Бистрицу и Ћехотину или низводним дијеловима Дрине. Локални пад бројности је извјестан, али опстанак ове врсте у широј области није доведен у питање. Истовремено, новоформиране акумулације створиће додатне услове за насељавање птичијих врста стајаћих вода: чапље, чигре, патке, гњурци и друге птице овог екотипа лако ће колонизовати новонастале водене површине у далеко већој бројности управо пропорционално са повећањем површина ових станишта.

Утицај на шишмише биће нешто израженији у сценарију са три акумулације у Републици Српској. Очекује се да ће избјежавати зоне акумулација због свјетлосног загађења и промјене у хранидбеним ресурсима. Ипак, узводно и низводно од акумулација као и између акумулација коридори миграција ће остати функционални. Усљед повећања водених површина може се очекивати и повећана бројност одраслих стадијума инсеката што ће свакако побољшати хранидбени ресурс за шишмише.

Велики сисари (медвјед, вук, дивокоза) користе шумске падине изван зоне потапања. Њихове миграције неће бити трајно угрожене, иако ће локално долазити до избјегавања акумулационих зона. Не очекује се појава изолованих популација или генетичког „уског грла“. Слично се очекује и за групу малих сисара (глодари и инсективори) али и за куне, лисице и дивљу мачку. Генерално говорећи ове групе су јако прилагодљиве и не очекује се значајнији пад бројности. Видра, као врста везана за водене екосистеме, прилагодиће се новим акумулацијама, гдје ће због повећања популација рибе имати стабилне хранидбене ресурсе и усљед тога доћи ће до још већег увећања њене бројности.

2.4.13.2.4.4.5 Очекиване промјене климе

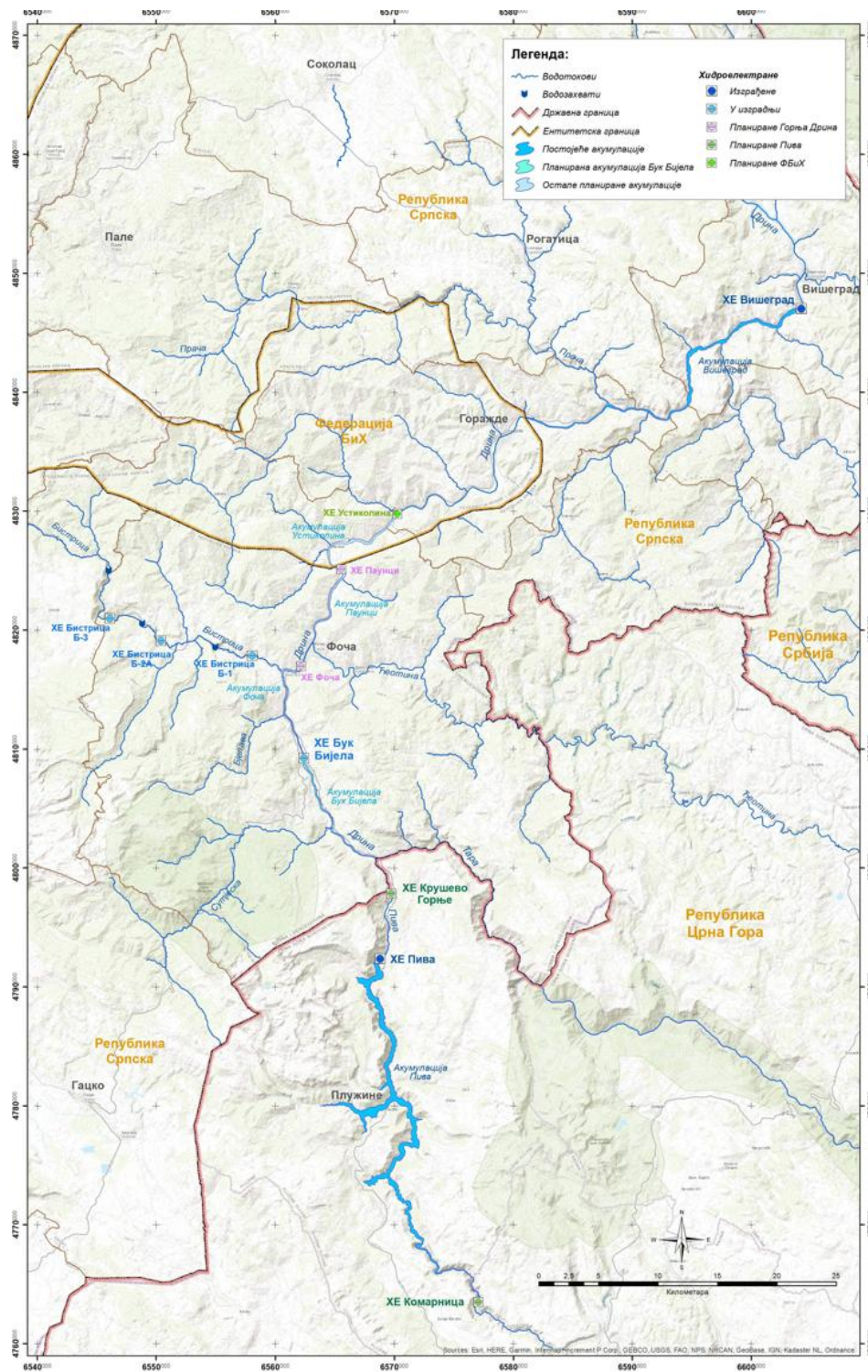
Проведена оквирна анализа утицаја на очекиване промјене климе показује сличне ефекте као за остале анализиране ХЕ на Горњој Дрини. Ти ефекти су углавном везани за већ постојећу ХЕ „Вишеград“, која је доминантна по корисној запремини и површини, као и глобалне параметре промјене климе. Изградња ХЕ „Устиколина“ неће имати значајне утицаје на промјене климе. Они ће се благо осјетити на територији Федерације БиХ, а мањим дијелом и на погранични потез са Републиком Српском.

На бази очекиваних промјена климатских елемената и индекса према климатском Сценарију RCP8.5, у Федерацији БиХ, може се закључити следеће:

1. Изградњом акумулације ХЕ „Устиколина“ не очекује се негативан утицај на климатске промјене на широј локацији слива у Федерацији БиХ и Републици Српској.
2. Потенцијални утицај на Устиколину (односно Горажде) у Федерацији БиХ и Фочу у Републици Српској, може се огледати у незнатној промјени режима температура, испаравања и падавина што не представља негативан утицај на климатске промјене.
3. У околини уже локације акумулације ХЕ „Устиколина“, након изградње акумулације може се очекивати веома мали утицај на климатске промјене (удаљеност 300 m) у смислу режима температуре ваздуха, микроциркулације ваздуха, испаравања, релативне влажности ваздуха, појаве магле и падавина. Важно је напоменути да ће овај потенцијални утицај бити заједнички са локалним географским условима и циркулацијом атмосфере. Свакако, овај мали утицај неће бити негативан на климатске промјене.
4. Кључни утицај на промјену климе уже и ширег подручја ХЕ „Устиколина“ и узводне ХЕ „Паунци“, односно територију Федерације БиХ (Устиколина и Горажде) имаће и даље глобално загријавање, условљено сагоријевањем фосилних горива.

2.4.13.2.4.5 Сценарио Д. „Развој преосталих објеката на Пиви“ у Црној Гори

По овом сценарију систем чине хидроелектране ХЕ „Пива“ и ХЕ „Комарница“ у Црној Гори, ХЕ „Вишеград“, ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ на Бистици, ХЕ „Фоча“, ХЕ „Паунци“ и ХЕ „Устиколина“ на Дрини у Републици Српској и Федерацији БиХ, а систем се проширује на ријеци Пиви изградњом планиране ХЕ „Крушево“ низводно од ХЕ „Пива“ (слика 2.4.12.2.4.5.1 и Прилог 2.1.6). Од Електтропривреде Црне Горе добијена је Студија искоришћења водног потенцијала ријеке Пиве низводно од профила ХЕ Пива (Јарослав Черни&Stucky&Gruner 2023. година).



Слика 2.4.12.2.4.5.1. Прегледна карта: Сценарио Д. „Развој преосталих вишенамјенских водoprивредних објеката на Пиви“

2.4.13.2.4.5.1 Хидролошко – морфолошки режим површинских вода са изградњом осталих ХЕ на Пиви

Изградња ХЕ „Крушево“ на ријеци Пиви подразумева комплетирање планираних вишенамјенских водопривредних објеката на овој ријеци у Црној Гори. Обзиром да ријека Пива са Таром на саставцима формира ток ријеке Дрине изградња овог објеката има утицаје на водни ток ријеке Дрине у Републици Српској.

Већ је дата напомена да изградња ХЕ „Пива“ није комплетирана, јер није изграђен доњи компезациони базен, који би регулисао протоке према ријеци Дрини, али би утицао и на испуштање еколошки прихватљивих протока у случају када ХЕ „Пива“ не ради.

ХЕ „Крушево“ која се налази на 3+500 km узводно од саставница Пиве и Таре у цјелости се налази у Црној Гори. Она потапа дио тока ријеке Пиве у дужини од 6,27 km до профила бране ХЕ Пива. Овај објекат представља комплетирање објекта ХЕ „Пива“ и по том основу ублажава неке од негативних утицаја у постојећем режиму рада посебно у условима маловођа, међутим ова ХЕ се налази у пограничном потезу са очигледним утицајима на низводни дио тока Пиве, али и ријеке Дрине. Пошто су подаци од Црне Горе за ову ХЕ добијени тек у јуну 2025. године, код анализе хидрауличких ефеката акумулације ХЕ „Бук Бијела“, није се рачунало на одређене позитивне ефекте ХЕ Крушево, које могу да умање утицаје ХЕ Бук Бијела на ријеку Тару.

Због наведене констатације наводи се податак да је машинској згради ове ХЕ планирана инсталација три турбине укупног инсталисаног капацитета $Q_i=3 \times 82 \text{ m}^3/\text{s}$ и једне мање $Q_i=26 \text{ m}^3/\text{s}$, па је укупна инсталација ове ХЕ, $Q_{i.k}=272 \text{ m}^3/\text{s}$, што одговара ревитализованом инсталисаном капацитету ХЕ „Пива“, $Q_{i.rp}=3 \times 90 \text{ m}^3/\text{s} = 270 \text{ m}^3/\text{s}$.

Наведени податак подразумева повећање инсталације ХЕ Пива за 12,5% и уклађеност инсталације на ХЕ Крушево.

Повећање инсталисаног протицаја утицаће на режиме рада у нормалним условима низводних ХЕ на Горњој Дрини, али ће инсталација мале турбине имати позитиван ефекат на водни биланс Дрине у периодима маловођа.

Након изградње свих планираних ХЕ на Горњој Дрини (ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Паунци у Републици Српској и ХЕ Устиколина у Федерацији БиХ) потез водног тока у дужини од 39,5 km ће бити под акумулацијама, и то од ст.306+725 до 346+225 rkm. Од наведене дужине, 29,478 km је у Републици Српској. Од природног – живог тока остаје дужина на урбаном потезу Фоче у дужини од 3,06 km и то од „репа акумулације Паунци“ ст. 327+674,94 до бране ХЕ Фоча ст. 324+678 rkm. Такође у Федерацији БиХ остаје на располагању живи ток ријеке Дрине у дужини од 17,514 km и то од „репа акумулације ХЕ Вишеград“ ст. 287+771 до профила бране ХЕ Устиколина ст. 305+285 rkm. На ријеци Пиви остаје дио природног тока који је под утицајем рада узводних ХЕ на ријеци Пиви у дужини од 3,5 km до саставака у Шћепан пољу.

2.4.13.2.4.5.2 Квалитет воде и седимента

Изградња ХЕ на Пиви има одређени ефекат у задржавању наноса према ријеци Дрини. Са аспекта задржавања воде у акумулацији ХЕ „Крушево“, која је нешто мање корисне запремине од ХЕ „Бук Бијела“ средње вријеме задржавања воде је око 15 часова у условима нормалног рада, те не постоје услови за појаву стратификације.

Очекивани квалитет воде је на ниво садашњег – II класа, а очекивани квалитет седимента је на садашњем нивоу.

2.4.13.2.4.5.3 Засипање акумулације наносом и транспорт наноса

У оквиру овог сценарија који подразумева развој осталих хидроелектрана на Пиви, за сада су доступни подаци о псамолошким условима за ХЕ Крушево и то из документа ХЕ Крушево – Студија искоришћења хидроенергетског потенцијала ријеке Пиве низводно од ХЕ Пива са

израдом софтверске платформе за подршку одлучивању о избору оптималне варијанте – Институт за водопривреду Јарослав Черни, Stucky, Gruner, 2023. Према истраживањима у овој Студији у будућу акумулацију ХЕ Крушево нанос ће доспијевати транспортом наноса кроз корито ријеке Пиве и ерозијом са стрмих (кањон) долињских страна Пиве. Акумулација ХЕ Пива прихвата сав нанос који пристиже са узводног сектора ријеке Пиве, док преко објекта и низводно пролазе само мале количине веома ситног суспендованог наноса. Такав суспендовани нанос ће се кретати заједно са водом дуж акумулације ХЕ Крушево и пролазити кроз евакуационе органе на будућој брани. Процјена интензитета засипања акумулације ХЕ Крушево ерозијом са стрмих страна кањона Пиве базира се на подацима из претходних пројектних докумената, и на годишњем нивоу износи око 51.000 m³. Дакле, и ова ће акумулација имати важну улогу у задржавању наноса низводно од ХЕ Пива, а тиме и повољан утицај на режим наноса по основу умањења корисне запремине на будућим низводним акумулационим просторима (ХЕ Бук Бијела и друге).

2.4.13.2.4.5.4 Кључни елементи водених и осталих екосистема

Стање воденог екосистема (зообентос, фитобентос и ихтиофунa)

За овај сценарио може се рећи да су посљедице скоро идентичне или благо негативније него у претходном сценарију „Г” што овај сценарио чини најнеповољнији у смислу кумулативног утицаја по биолошку компоненту анализираних простора. Оно што највише утиче на екологију читавог овог дијела слива јесте измјена 65% ријечног тока у дијелу који се означава као „горња Дрина”, а додатна изградња ХЕ „Крушево” може довести до благог погоршања квалитета ријечне воде услед додатног органског оптерећења којим ће се ове воде додатно оптерећивати у овој акумулацији и као таква долазити до планираног система ХЕ на Дрини у РС и у Федерације БиХ. Ово, уз претходно описан утицај свих ових планираних ХЕ у РС и Федерације БиХ, само чини тај утицај додатно негативнијим. Дакле, по екосистем ријеке Дрине у анализираним подручју, односно по фауну зообентоса, фитобентоса и фауну риба, ово је сценарио са најизраженијим негативним утицајима који су благо негативнији него у случају да ХЕ „Крушево” не постоји.

Фрагментација екосистема

Као и за случај водених екосистема у смислу зообентоса, фитобентоса и ихтиофуне, тако и кад се разматра фрагментација екосистема, ситуација је слична када се у анализу уврсти изградња и функционисане ХЕ „Крушево”. Изградња додатне ХЕ непосредно узводно од система ХЕ на горњој Дрини додатно фрагментира ријечни екосистем овог слива као и обалне линијске екосистеме. Стога је и у овом смислу ово сценарио са најнегативнијим кумулативним утицајима који је, ако се узме интензитет и обим негативних кумулативних утицаја четири сукцесивне ХЕ на Дрини, благо негативнији него у претходном сценарију „Г”.

Копнена станишта

Изградњом оваквог система хидроелектрана ријека Дрина и дио припадајућег узводног слива (Комарница и Пива) били би у значајној мјери претворени у ланац акумулационих језера. Укупна дужина континуирано потопљених или хидролошки модификованих приобалних екосистема достигла би скоро 40 km на ријеци Дрини, а са притокама (Пива и Комарница) и далеко више (скоро 100 km). То би значило трајан губитак великог дијела рипаријског појаса у горњем току Дрине и дијелу њених главних притока. Влажне ливаде, врбаци, галеријске шуме и рубна стијенска станишта била би готово у потпуности изгубљена у зони потапања. Просторни континуитет ових станишта био би прекинут на великом дијелу у зонама потапања. Околна станишта, ван зоне потапања, не би била погођена никаквим значајнијим промјенама.

2.4.13.2.4.5.5 Очекиване промјене климе

Проведена оквирна анализа утицаја на очекиване промјене климе показује сличне ефекте ка за ХЕ на Горњој Дрини. Ти ефекти су углавном везани за већ постојећу ХЕ „Пива”, која је доминантна по корисној запремини и површини, као и глобалне параметре промјене климе.

Изградња и ХЕ Крушево неће имати значајне утицаје на промјене климе. Они ће се благо осјетити на територији Црне Горе, а мањим дијелом и на погранични потез са Републиком Српском.

Градња нових ХЕ на Пиви планирана је на ненасељеним подручјима Црне Горе.

На бази очекиваних промјена климатских елемената и индекса према климатском Сценарију RCP8.5, у Црној Гори може се закључити сљедеће:

1. Изградњом акумулације ХЕ Крушево очекује се мањи негативан утицај на климатске промјене углавном, на територији Црне Горе и мањим дијелом на погранични потез са Републиком Српском (БиХ).
2. Мањи негативан утицај очекује се у околини уже - микро локације (удаљеност 300 m) од акумулације у смислу режима температуре ваздуха, микроциркулације ваздуха, испаравања, релативне влажности ваздуха, појаве магле и падавина. Важно је напоменути да ће овај потенцијални утицај бити заједнички са локалним географским условима и циркулацијом атмосфере. Свакако, овај мали негативан утицај неће бити негативан на промјену климе. Изузетно, мањи утицаји на промјену климе могу се очекивати на пограничном потезу Републике Српске и Црне Горе након изградње ХЕ „Бук Бијела и ХЕ „Пива“ обостарано уз осовину водотокова Пиве и Таре.
3. Кључни утицај на промјену климе ужег и ширег подручја уз акумулације на Пиви, и даље има глобално загријавање, условљено је сагоријевањем фосилних горива.

2.4.13.2.5 Опис методологије и процјена кумулативног утицаја у складу са идентификованим сценаријима

Да би се извршила појединачна и кумулативна анализа утицаја постојећих и планираних интегралних водопривредних објеката на животну средину на потезу водног тока ријеке Дрине од акумулације ХЕ „Вишеград“ на узводном дијелу тока у Републици Српској (Босни и Херцеговини) те на ријеци Пиви у Црној Гори, неопходно је формирати одговарајући методолошки приступ, који ће дати реалан приказ утицаја на животну средину. Ради се специфичном задатку који за основу има почетно „0“ (нулто) стање и развојне сценарије који су формиран на основу расположивих информација о појединим пројектима на пројектном подручју „Горње Дрине“ и ријеке Пиве у Црној Гори. Методологија и на њој заснована матрица за анализу кумулативних утицаја на одабране рецепторе у сливу ријеке Дрине, развијена је на основу признатих међународних методолошких оквира и упутстава за процјену утицаја на животну средину, с фокусом на кумулативне ефекте више инфраструктурних пројеката. Методологија је заснована на приступима представљеним у сљедећим кључним документима:

- *Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions* (European Commission, 1999),
- *Considering Cumulative Effects under the National Environmental Policy Act* (CEQ, 1997),
- *Good Practice Handbook: Cumulative Impact Assessment and Management* (IFC, 2013),
- *UNECE Guidance on the Practical Application of the Espoo Convention* (UNECE, 2006), и
- *Cumulative Impact Assessment for Hydropower Projects in the Western Balkans – Regional Report* (GIZ & Energy Community, 2018).

Основни циљ методологије која је развијена је систематизација и оцјена преклапајућих утицаја више вишенамјенских хидротехничких (хидроенергетских) пројеката – како постојећих, тако и планираних – на заједничке компоненте животне средине (VECs – Valued Environmental Components). Приступ је адаптиран за специфичан просторни контекст Горње Дрине, у коме се

налази више повезаних пројеката (ХЕ Пива, ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Паунци и ХЕ Устиколина), као и за локалне хидролошке, еколошке и морфолошке карактеристике слива.

Сама матрица користи тематску и просторну осу, гдје су на једној оси наведени пројекти по локацији и фази, а на другој рецептори. За сваку интеракцију између пројекта и рецептора врши се оцјена степена утицаја.

Поред тога, матрица је креирана тако да узима у обзир временску динамику утицаја – од почетка изградње до пуног функционисања у коначно планираном садржају – као и могућност појаве синергетских ефеката који појединачно можда не би били значајни, али заједно могу довести до осјетнијих промјена у екосистему.

2.4.13.2.5.1 Издвајање кључних рецептора и критеријума за оцјењивање утицаја

Методологија се допуњава са већ формираним поставкама и приступом за процјену утицаја разрађеној у тачки 2.4.11. ове Студије. Користећи запажања код процјене утицаја на животну средину (тачка 2.4. (2.4.1.-2.4.10.) Студије) препознати су кључни рецептори животне средине који су мјеродавни за појединачну и кумулативну анализу током реализације – припреме и изградње планираних објеката, а детаљно описани у овој Студији током фазе припреме постојећег „0” стања (тачке 2.1.6-2.1.13. и 2.2.5.-2.2.7. Студије), те у фази анализе утицаја на животну средину.

Методологија се фокусира на сљедеће кључне рецепторе:

1. хидролошко-морфолошки режим водног тока
2. квалитет воде и седимента
3. одрживо управљање наносом
4. зообентос и фитобентос
5. рибља фауна
6. копнена станишта и флора
7. копнена фауна
8. фрагментација екосистема
9. очекиване промјене климе.

Критеријуми за процјену осјетљивости и вриједновање удјела појединих рецептора за постојеће „0” стање и развојне сценарије, дају се за побројане рецепторе:

1. Хидролошко-морфолошки режим водног тока

Критеријуми за процјену утицаја су:

- 1.1. Очекиване осцилације нивоа воде у кориту (Н: m или cm) и промјене протицаја (Q: m³/s) на потезу ријечних токова низводно и узводно од изграђених/планираних објеката, и
- 1.2. Редукција природног водног тока: однос дужине успорених вода (акумулације) и природног водног тока (L: km, P: %).

2. Квалитет воде и седимента

Критеријуми за процјену утицаја су:

- 2.1. За квалитет воде - средње вријеме задржавања воде у акумулацији (Ts : дани или h) и подложност стратификацији (F > 1)

- 2.2. За квалитет седимента – акумулисана запремина седимента ($V: m^3/год.$) и измјерена загађења наноса/седимента посебно тешким металима са гравитирајућег потеза слива (притоке и непосредни слив акумулација).

3. Одрживо управљање наносом

3.1. Комплетност пројектне документације планираних антиерозионих мјера и ниво извршења антиерозионих мјера и радова у сливу. Параметри засипања акумулације (Ψ , Φ и β). – • Параметар Ψ представља однос запремине акумулације ($W_{ак}$) и запремине годишњег дотока воде ($W_{улаз\ воде}$). Одређује се помоћу обрасца $\Psi = (W_{ак})/(W_{улаз\ воде})$; • Интензитет засипања акумулације (Φ) утиче на вијек коришћења објекта. Овај показатељ се одређује помоћу обрасца $\Phi = W_{ак} / W_{нан}$ ($W_{ак}$ – запремина акумулације m^3 а $W_{нан}$ – запремина годишњег улаза наноса у акумулацију m^3); • Проценат задржавања наноса (β) се користи за одређивање количине наноса која се таложи у просјечној години, односно просјечног годишњег смањења запремине акумулације. Треба имати у виду да се проценат задржавања наноса (β) постепено смањује током процеса засипања (односно током смањења запремине) акумулације. У пракси проценат задржавања наноса најчешће се процјењује примјеном методе Brun-a. Наведени параметри су основа за избор режима рада акумулације и мјера контроле засипања – (режим акумулисање воде $\Phi > 50$ и $\Psi > 0,2$; режим наизмјеничног акумулисања воде и мјера контроле засипања $\Phi 30-50$ и $\Psi 0,1-0,2$; режим сталне контроле засипања $\Phi < 20-30$ и $\Psi < 0,1$).

3.2. Могућност редовног одржавања кључних позиција таложења наноса и наносног материјала (дрвеће и друге врсте отпадног материјала) – технички услови чишћења наноса и услови за депоновање наносног материјала.

4. Зообентос и фитобентос

Сљедећи параметри и критеријуми су узимани у обзир како би се процијенио утицај и дала оцјена (скор) за сваки од анализираних сценарија:

4.1. Промјена хидролошког режима (проток, динамика воде)

Смањење природног протока, измјена динамике водостаја и брзине тока. Критеријум: Степен промјена у сезонским и/или минималним протицајима.

4.2. Промјена квалитета воде (физичко-хемијски услови)

Замућење, смањење кисеоника, повишење температуре, присуство суспендованих честица, нутријената, тешких метала. Критеријум: одступања од природног односно нултог стања.

4.3. Промјена седиментног режима и морфологије корита

Смањен транспорт седимента, појава наслага муља, ерозија дна, измјена гранулације супстрата која је кључна за бентос. Критеријум: промјена у степену транспорта седимента, стабилност корита, утицај бујичних вода на састав седимента на ријечном дну.

4.4. Губитак или деградација микро-станишта погодних за бентос

Директни губитак шљунковитих, каменитих или пјешчаних површина погодних за насељавање организама (нпр. при радовима у кориту, утицајем акумулација итд). Критеријум: површина, квалитативна структура бентосних микро-станишта и степен потенцијалне измјене.

4.5. Кумулативни ефекти планираних узводних и низводних објеката

Кумулативно смањење квалитета станишта кроз ланчане ефекте (више ХЕ, више регулација, више модификација корита). Критеријум: број постојећих/пројектованих објеката, процентуална дужина ријечног тока под измијењеним режимом.

4.6. Могућност природног опоравка зообентоса након завршетка радова

Способност заједнице да се опорави кроз природне процесе (реколонизација, сукцесија) или неопходност компензационих мјера. Критеријум: присуство изворних популација у околним водотоковима, еколошка отпорност.

5. Рибља фауна

Следећи параметри и критеријуми су узимани у обзир како би се процијенио утицај и дала оцјена (скор) за сваки од анализираних сценарија:

5.1. Губитак станишта погодних за мријешћење, исхрану и раст

Директно смањење или деградација кључних станишта (плитки спрудови, брзаци, мирније воде, ушћа притока, вирови). Критеријуми: процентуалан губитак површине станишта, значајних за животни циклус риба.

5.2. Фрагментација и прекид миграционих путева риба

Непремостиве баријере (броне) које спрјечавају сезонске миграције, репопулацију или проток генетског материјала. Критеријуми: постојање и број баријера као и степен изолације.

5.3. Промјене у режиму протока и хидролошких карактеристика

Промјене протока, варијација водостаја, измјена природног тока (нпр. смањење протока у љетњем периоду). Критеријуми: промјена еколошког протока, варијабилност, учесталост сушних периода.

5.4. Промјене у квалитету воде

Замућење, смањење раствореног кисеоника, повећање температуре, промјене хемијских параметара, еутрофикација. Критеријуми: значај промјена у односу на нулто стање.

5.5. Кумулативни утицај са постојећим/пројектованим хидрообјектима низводно и узводно

Ефекат више акумулација, хидроцентрала у низу, прекид континуитета ријечног екосистема. Критеријуми: број и распоред објеката, укупна дужина измијењеног ријечног тока.

5.6. Потенцијал опоравка рибље фауне након завршетка радова

Опоравак популација у зависности од природног потенцијала. Критеријуми: отпорност популација, брзина регенерације, процентуална заступљеност непромијењеног главног ријечног тока и притока.

6. Копнена станишта и флора

Следећи параметри и критеријуми су узимани у обзир како би се процијенио утицај и дала оцјена (скор) за сваки од анализираних сценарија:

6.1. Губитак површине природних станишта

Подразумијева степен директне конверзије земљишта у грађевинске објекте, саобраћајнице, приступне путеве, помоћну инфраструктуру (далеководи, позајмишта грађевинских материјала, депоније). Проценат изгубљених станишта, типови изгубљених станишта (приоритетна, деградирана, секундарна).

6.2. Фрагментација станишта и еколошких коридора

Обухвата прекид континуитета природних станишта који спречава кретање, миграцију, генетски проток фауне и флоре. Критеријум: број нових баријера, прекид миграционих путева, величина изолованих површина.

6.3. Квалитативна деградација преосталих станишта

Промјене квалитета станишта због буке, прашине, свјетлосног загађења, промјена микроклиме или повећаног присуства људи. Критеријум: степен повећања антропогеног притиска, могућност нарушавања репродуктивних циклуса.

6.4. Кумулативни утицај постојећих и планираних пројеката у ширем простору

Сагледавање укупног притиска из комбинованих пројеката (постојеће ХЕ, нове ХЕ, саобраћајнице, експлоатација шљунка/камена). Критеријум: збир деградираних површина, број инфраструктурних захвата, кумулативно нарушавање функције пејзажа у односу на околни непромијењени простор.

6.5. Могућност природног опоравка станишта након завршетка радова

Процјена да ли се станишта могу регенерисати без интервенција. Критеријум: еколошка отпорност, сукцесија, постојеће баријере за опоравак.

7. Копнена фауна

Сљедећи параметри и критеријуми су узимани у обзир како би се процијенио утицај и дала оцјена (скор) за сваки од анализираних сценарија:

7.1. Губитак станишта кључних за врсте фауне

Директни губитак станишта који омогућава исхрану, гнијежђење, заклон и миграцију фауне. Критеријуми: површина изгубљених станишта у односу на околна станишта у природном стању, значај тих станишта за врсте као и да ли су присутна у ширем простору или јединствена.

7.2. Фрагментација станишта и прекид миграционих коридора

Просторна изолација популација, прекид сезонских или дневних миграција (нпр. између зона исхране, гнијежђења, заклона). Критеријуми: степен губитка еколошких коридора и могућност проналажења алтернативних миграторних рута.

7.3. Повећање смртности усљед антропогених фактора

Потенцијални директни морталитет усљед повећаног саобраћаја, радова, судара са инфраструктуром, баријера које стварају ризике за врсте (нпр. ограде, цјевоводи). Критеријуми: осјетљиве врсте, степен пријетње.

7.4. Узнемиравање и стрес усљед радова и експлоатације

Утицај буке, вибрација, присуства људи, расвјете на репродуктивне, прехранбене и друге активности животиња. Критеријуми: фаза животног циклуса (гнијежђење, парење, миграција), интензитет активности.

7.5. Кумулативни утицај са другим постојећим/пројектованим пројектима

Увећање укупног притиска на врсте кроз комбинацију пројеката (ХЕ, путеви, каменоломи, туристички развој). Критеријуми: опсег кумулативног губитка станишта, степен повећана изолованост популација.

7.6. Потенцијал опоравка популација након завршетка радова

Способност фауне да се опорави након престанка активности. Критеријуми: отпорност популација, бројност популације у околним природним стаништима, брзина регенерације.

8. Фрагментација екосистема

Сљедећи параметри и критеријуми су узимани у обзир како би се процијенио утицај и дала оцјена (скор) за сваки од анализираних сценарија:

8.1. Прекид лонгитудиналног континуитета ријечног екосистема

Оцјењује се утицај инфраструктурних баријера (брана, преграда, акумулација) на повезивање изворишних зона, миграционих путева и низводних зона. Критеријум: дужина ријечног тока прекинута или измијењена, број и висина баријера, могућност миграције организама, дужина главног ријечног тока и бочних притока које су у непромијењеном стању

8.2. Прекид латералног континуитета између ријеке и њених обала / поплавних зона

Утицај инфраструктуре на природну повезаност ријеке са обалним екосистемима, поплавним ливадама, шумама, бочним рукавцима и шљунковитим спрудовима. Критеријум: смањена динамика воде, изолација бочних екосистема, смањење површине станишта, степен фрагментације линијских екосистема и величина фрагмената.

8.3. Изолација обалних станишта (шуме, ливаде, шљункаре) од ширег екосистема

Фрагментација станишта на обалама ријеке због инфраструктуре (путеви, далеководи, приступне зоне), губитак еколошких коридора. Критеријум: број прекинутих или изолованих обалних комплекса, величина изолованих површина.

8.4. Кумулативни ефекат више пројеката на фрагментацију ријечног и обалног система

Сагледавање утицаја више хидроцентра, приступних путева, пратеће инфраструктуре на укупну слику фрагментације ријечног пејзажа. Критеријум: укупни број баријера, дужина ријечног тока под утицајем, степен кумулативне изолације обалних и ријечних станишта.

8.5. Могућност ревитализације или повезивања прекинутих екосистема

Процјена еколошких могућности за смањење фрагментације. Критеријум: биолошка могућност успјеха самосталне ревитализације.

9. Очекиване промјене климе

9.1. Промјене кључних климатских параметара на микро пројектном подручју – поређење са формираним „0“ стањем према плану мониторинга:

- температура ваздуха,
- релативна влажност ваздуха,
- брзина вјетра,
- глобална температура ваздуха,
- падавине.

9.2. Промјене кључних климатских параметара на глобалном нивоу са наведеним параметрима на микро пројектном подручју.

2.4.13.2.5.2 Дефинисање опцега збирног – кумулативног утицаја на животну средину

За сваки сценарио оцјењује се сваки од девет предефинисаних рецептора: хидролошко-морфолошки режим водног тока, квалитет воде и седимента, одрживо управљање наносом, зообентос и фитобентос, рибља фауна, копнена станишта, копнена фауна, фрагментација екосистема и очекиване климатске промјене. Сваки рецептор за сваки од тестираних сценарија добија једну од шест унапријед дефинисаних оцјена: 1 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9, као што је приказано на сљедећој табели, а који представљају растући степен негативног утицаја.

Табела 2.4.12.2.5.2.1. Табеларни нумеричке вриједности (скор) за појединачне утицаје

Опис утицаја	Нумеричка вриједност појединачног утицаја	Боја појединачног утицаја
Без утицаја	1	
Ниско негативни утицај	3	
Благо умјерено негативни утицај	5	
Умјерени негативни утицај	6	
Високо негативни утицај	8	
Интензиван високо негативни утицај	9	

Девет појединачних оцјена се сабира у укупни збир S. Тај збир се упоређује са табелом граничних опсега, како би се сценарио сврстао у једну од седам категорија укупног утицаја конкретног сценарија. Опсези за оцјену укупног утицаја су дати у следећој табели.

Табела 2.4.12.2.5.2.2. Табеларни нумеричке вриједности (скорови) опсега за укупне утицаје сценарија

Укупни збирни утицај	Опсег	Боја укупног утицаја
Без утицаја	9 – 13 бодова	
Ниско негативан утицај	14 – 29 бода	
Благо умјерено негативан утицај	30 – 43 бода	
Умјерено негативни утицај	44 – 54 бода	
Високо негативни утицај	55 – 65 бодова	
Интензиван високо негативни утицај	66 – 76 бода	
Хипер високо негативни утицај	77 – 81 бода	

Према горе наведеном слиједи теоријски домен резултата према постављеним параметрима:

- Свака оцјена $r_i \in \{1, 3, 5, 6, 8, 9\}$
- Број рецептора $n = 9$
- Минимални могући збир $S_{\min} = n \times 1 = 9$
- Максимални могући збир $S_{\max} = n \times 9 = 81$.

Ово се може и претворити у просјечну оцјену како би се смањили интервали, $\bar{r} = S/9$.

Табела 2.4.12.2.5.2.3. S-опсеџ и \bar{r} -опсег за укупне утицаје сценарија

Категорија	S-опсег	\bar{r} -опсег
Без утицаја	9 – 13	0.89 – 1.44
Ниско негативан утицај	14 – 29	1.56 – 3.22
Благо умјерено негативан утицај	30 – 43	3.33 – 4.78
Умјерено негативни утицај	44 – 54	4.89 – 6.00
Високо негативни утицај	55 – 65	6.11 – 7.22
Интензиван високо негативни утицај	66 – 76	7.33 – 8.44
Хипер високо негативни утицај	77 – 81	8.55 – 9.00

Свака категорија у принципу обухвата интервал просјечне појединачне оцјене, чији је центар близак некој од шест дискретних оцјена (1, 3, 5, 6, 8, 9).

Методологија је креирана са различитим ширинама опсега. Шири распони у „средњим“ зонама омогућавају флексибилност, јер већина реалних сценарија добија мјешовите, средње оцјене.

Уски распони на екстремима (8-13 и 77-81) чине да низак, односно веома висок збир буде недвосмислен сигнал, а на крајњем „скоро без утицаја“ или „хипер виском негативном“ или изузетно неповољном утицају.

Методологија на јасан начин повезује дискретне оцјене девет кључних рецептора са једном свеобухватном категоризацијом. Математички, границе су постављене тако да:

- одражавају просјечне појединачне оцјене блиске именованим нивоима утицаја,
- дају ширу „тампон-зону“ тамо гдје је највећа вјероватноћа расподјеле резултата,
- задржавају уске екстреме ради недвосмислене сигнализације.

2.4.13.2.5.3 Опис резултата и закључци процјене појединачних и кумулативних утицаја анализираних сценарија без планираних мјера ублажавања

На основу презентованог методолошког приступа извршена је процјена појединачног и збирног кумулативног утицаја, па је на овај начин дефинисано 5 класа утицаја на разматрани простор слива горње Дрине и ријеке Дрине у Републике Српске и Федерацији БиХ (од граничне линије са Црном Гором па до репа акумулације ХЕ „Вишград“), а који су приказани у табели 2.4.12.2.5.3.1:

- Без утицаја
- Ниско негативан утицај
- Благо умјерено негативан утицај
- Умјерено негативни утицај
- Високо негативни утицај

На основу успостављење методологије евидентни су сљедећи утицаји:

- **У постојећем „0“ стању** у појединачним утицајима највећи је и најизложенији хидролошко-морфолошки утицај (умјерено негативан), док су остали утицаји ниско негативни или се евидентира без утицаја (копнена фауна, зообентос и фитобентос и очекиване промјене климе). Укупан кумулативни утицај је ниско негативан (25) због тога што је већина рецептора оцјењена ниско негативним утицајем или без утицаја.
- **У развојним сценаријима евидентирају се:**
- **За развој вишенамјенских водопривредних објеката - појединачно:**

- ХЕ „Бук Бијела“

Код анализе утицаја ХЕ Бук Бијела издвајају се благо умјерени утицаји по основу хидролошко-морфолошког режима (нешто бољи него у постојећем стању), за рибљу фауну и фрагментацију екосистема, док су остали рецептори ниско негативни и један без утицаја (промјена климе). Укупан појединачни кумулативни утицај је благо негативан (31).

- ХЕ на Бистрици

Утицај на хидролошко-морфолошки режим на одрживо управљање наносом и квалитет воде је ниско негативан као и утицај на рибљу фауну и фрагментацију екосистема. Утицај на фитобентос и зообентос, копнену флору и фауну и станишта, као и на климу је скоро непостојећи. Укупан појединачни кумулативни утицај је ових малих хидроелектрана је ниско негативан на разматрано подручје слива горње Дрине и саме ријеке Дрине у РС и Федерацији БиХ (20).

- ХЕ „Горња Дрина“ у Републици Српској (ХЕ Фоча и ХЕ Паунци)

Преостале двије ХЕ на „Горњој Дрини“ имају високо негативан утицај на рибљу фауну, док су утицаји на хидролошко-морфолошки режим тока (већа површина под акумулацијама), зообентос, фитобентос и фрагментацију екосистема умјерено негативни, благи умјерено негативни утицај је на квалитет воде, одрживо управљање наносом, копнену флору и фауну, док је ниско негативан утицај на промјену климе. Укупан појединачни кумулативни утицај на разматрано подручје је умјерено негативан (49)

○ ХЕ „Комарница“ – ријека Комарница у Црној Гори

Ова хидроелектрана нема никаквг утицаја на анализирано подручје из разлога који су претходно изнијети. Стога је ова електрана без појединачног кумулативног утицаја (9).

○ ХЕ „Устиколина“ у Федерацији БиХ

Ова електрана, у смислу појединачног кумулативног утицаја, има ниско негативан утицај на: хидролошко-морфолошки режим воденог тока, квалитет воде и седимента, одрживо управљање седиментом, зоо и фито бентос, и копнену фауну. У смислу фрагментације екосистема и утицаја на рибљу фауну овај објекат ће имати благи умјерено негативни утицај док је без утицаја на климу. У коначном, ХЕ „Устиколина“ има ниско негативан појединачни кумулативни утицај (29) на анализирано подручје.

○ ХЕ „Крушево“ – ријека Пива у Црној Гори

ХЕ „Крушево“, у смислу квалитета воде и седимента, зоо и фито бентоса, рибље фауне и фрагментације екосистема, имаће ниско негативан утицај. Умјерено негативн утицај се очекује на хидролошко-морфолошки режим воденог тока и одрживо управљање наносом док је без утицаја на климу, копнену флору и станишта и копнену фауну. Ово збирно даје ниско негативн појединачни кумулативни утицај (25) на анализирано подручје.

- **За развој вишенамјенских водопривредних објеката према развојним сценаријима - кумулативно:**

○ Развојни сценарио А. - ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „на Бистрици“ у изградњи

У развојном сценарију А. анализира се кумулативни уицај постојећих ХЕ са ХЕ Бук Бијела и ХЕ на Бистрици. То подразумеива изградњу једне преграде на главном току ријеке Дрине и три мање преграде на притоци Бистрици. Уведеној анализи се на основу методологије процјењује појединачно: умјерено негативни утицај на хидролошко-морфолошки режим, те благо умјерено негативни утицај на одрживо управљање наносом, квалитет воде и седимента, рибљу фауну, и фрагментацију екосистема, а ниско негативни утицај на квалитет воде и седимента, зообентос и фитобентос, копнена станишта и копнену флору, док је без утицаја на промјене климе.

Укупан кумулативни утицај за сценарио А – постојеће стање са ХЕ Бук Бијела и ХЕ на Бистрици је благо умјерено негативан утицај (34).

○ Развојни сценарио Б. ХЕ „Горња Дрина“ у Републици Српској (ХЕ Фоча и ХЕ Паунци)

У развојном сценарију Б. се на анализирани сценарио А додају преостале ХЕ на „Горњој Дрини“ у Републици Српској (ХЕ Фоча и ХЕ Паунци). У овом сценарију уочава се повећање успорених вода (акумулација) и повећање броја преграда на главном току ријеке Дрине са једне на три бране.

Уведеној анализи се на основу методологије процјењује појединачно: високо негативан утицај на зообентос и фитобентос и рибљу фауну, умјерено негативни утицај на хидролошко-морфолошки режим, квалитет воде, одрживо управљање наносом и фрагментацију екосистема, а благо негативни утицај на копнену флору и станишта и на копнену фауну док утицај на промјене климе ниско негативан.

Укупан кумулативни утицај за сценарио Б. – постојеће стање, са ХЕ Бук Бијела и МХЕ на Бистрици + ХЕ Фоча и ХЕ Паунци је умјерено негативан утицај (53).

- Развојни сценарио В. - Постојеће + ХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница у Црној Гори

У развојном сценарију В. се на анализирани сценарио Б додаје узводна ХЕ „Комарница“ у Црној Гори. Како акумулација ХЕ „Пива“, која се налази између планиране ХЕ „Комарница“ и планираног система ХЕ у РС, има улогу својеврсног пуфера потенцијалног утицај ХЕ „Комарница“ на анализирани простор са изграђеним три ХЕ у РС, то је резултат анализе кумулативног утицаја овог сценарија идентичан оном претходном из сценарија Б.

У проведеној анализи се на основу методологије процјењује појединачно: високо негативан утицај на зообентос и фитобентос и рибљу фауну, умјерено негативни утицај на хидролошко-морфолошки режим, квалитет воде, одрживо управљање наносом и фрагментацију екосистема, а благо негативни утицај на копнену флору и станишта и на копнену фауну док је утицај на промјене климе ниско негативан. Укупан кумулативни утицај за сценарио В. – постојеће стање са ХЕ Бук Бијела и МХЕ на Бистрици + ХЕ Фоча и ХЕ Паунци В + ХЕ Комарница је умјерено негативан утицај (53).

- Развојни сценарио Г - Постојеће + МХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница + низводна ХЕ Устиколина

У развојном сценарију Г се на анализирани сценарио В додаје најнизоводнија ХЕ Устиколина. У овом сценарију имамо додатну преграду и вјештачку акумулацију на ријеци Дрине, чиме се у анализираном подручју из ријечног у проточно језерски екосистем мијења скоро 65 % слободног тока Дрине.

У проведеној анализи се на основу методологије процјењује појединачно: интензивно висок негативан утицај на фауну риба, високо негативан утицај на зоо и фито бентос и на фрагментацију екосистема, умјерено негативни утицај на хидролошко-морфолошки режим, квалитет воде, одрживо управљање наносом, копнену флору и станишта и на копнену фауну, док је утицај на промјене климе ниско негативан.

Укупан кумулативни утицај за сценарио Г. – Постојеће + МХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница + низводна ХЕ Устиколина је високо негативан утицај (58).

- Развојни сценарио Д - Постојеће + МХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница + низводна ХЕ Устиколина + ХЕ Крушево у Црној Гори

У развојном сценарију Д се на анализирани сценарио Г додаје, у односу на разматрано подручје утицаја, узводна ХЕ Крушево. Ова ХЕ је планирана на Пиви и налази се између ХЕ Пива и система ХЕ у РС и Федерацији БиХ. Она, у случају изграђености комплетног система у РС и Федерацији БиХ нема неког израженијег и додатног негативног утицаја на разматрано подручје осим што се појачава утицај на фрагментацију екосистема који је у овом сценарију оцијењен као интензивно висок негативан. Сви остали утицаји на анализирани рецепторе су исти као у претходном сценарију Г.

Укупан кумулативни утицај за сценарио Г. – Постојеће + ХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница + низводна ХЕ Устиколина + ХЕ Крушево у Црној Гори је високо негативан утицај (59).

На основу проведене анализе појединачних и кумулативних утицаја на животну средину могуће је извести сљедеће генералне закључке:

1. Проведеном анализом кумулативних утицаја сагледани су кључни планирани вишенамјенски водопривредни објекти за које постоји потребна документација, потребан

ниво информација и потребан ниво општег интереса. Издвојене су све планиране ХЕ на ријеци Дрини – „Горња Дрина“ у Републици Српској и Федерацији БиХ, те на ријеци Пиви и Комарници у Црној Гори - ХЕ Комарница и ХЕ Крушево, као и оне које су у изградњи (ХЕ на Бистрици).

2. На основу разрађене методологије у овој Студији на основу 9 кључних рецептора а који су због осјетљивости посебно фокусирани на животну средину, приказани су појединачни и кумулативни утицаји у реалном динамичком развоју. Као што се види из проведених анализа кумулативни утицаји се погоршавају са повећањем броја преграда и успорених вода (акумулација) у односу на природно ријечно корито.
3. Процјене појединачних и кумулативних утицаја урађене су без сагледавања позитивних утицаја мјера за умањење или отклањање утицаја које су детаљно приказане у овој студији, за пројекат ХЕ „Бук Бијела“ на који се ова студија и односи.
4. Сходно резултатима кумулативне анализе већина планираних вишенамјенских водопривредних објеката има оправдање за планску и фазну изградњу са пажљиво проведеним процедурама сагледавања утицаја на животну средину, с тим што је сценарио, А. који је у суштини предмет Студије, са најмањим негативним кумулативним утицајима (благо умјерено негативан (34)) и који се може додатно умањити примјеном одговарајућих митигационих мјера (табела 2.4.12.2.5.3.1).
5. Да би се задржао овакав закључак неопходно је да се преостале притоке ријеке Дрине (Сутјеска и Ћехотина) сачувају у постојећем стању, посебно ради позитивног утицаја на рибљу фауну.
6. Уколико би се у анализе кумулативних утицаја вриједновале планиране мјере - само од неких рецептора који су анализирани за ХЕ „Бук Бијела“ и које је могуће примијенити на остале ХЕ на Горњој Дрини у Републици Српској (хидролошко-морфолошки режим вода, квалитет воде и седимента, одрживо управљање наносом и рибља фауна), очигледно је да би сви од наведених развојних сценарија развоја планираних вишенамјенских водопривредних објеката прешли у ниже категорије утицаја, јер су неке од њих већ на диобним границама процијењених кумулативних утицаја, што је веома значајан показатељ који иде у прилог фазном развоју ових објеката. Резултати анализе са приказом примјене одређених мјера приказани су у табели 2.4.12.2.5.4.1.

Табела 2.4.12.2.5.3.1. Пројена појединачних и кумулативних утицаја постојећих и планираних објеката на животну средину на подручју горње Дрине (Републике Српске и Федерација БиХ): потез „реп“ акумулације ХЕ „Вишеград“ – граница са Црном Гором

ПРОЈЕКАТ/СЦЕНАРИО	ДИНАМИКА ИЗГРАДЊЕ	ХИДРОЛОШКО – МОРФОЛОШКИ РЕЖИМ ВОД. ТОКА	КВАЛИТЕТ ВОДЕ И СЕДИМЕНТ А	ОДРЖИВО УПРАВЉА ЊЕ НАНОСОМ	ЗООБЕНТОС И ФИТОБЕНТОС	РИБЉА ФАУНА	КОПНЕНА СТАНИШТ А И ФЛОРА	КОПНЕНА ФАУНА	ФРАГМЕНТ АЦИЈА ЕКОСИСТЕ МА	ОЧЕКИВАНЕ ПРОМЕНЕ КЛИМЕ	УКУПАН КУМУЛАТИВН И УТИЦАЈ
ПОСТОЈЕЋЕ – „0“ СТАЊЕ											
ХЕ Пива на чеоном дијелу слива и ХЕ Вишеград на доњем дијелу Горње Дрине (постојеће - „0“ стање)	Постојећа	(6)	(3)	(3)	(1)	(3)	(3)	(1)	(3)	(1)	(25)
РАЗВОЈ ПЛАНИРАНИХ ВИШЕНАМЕНСКИХ ВОДОПРИВРЕДНИХ ОБЈЕКТА - ПОЈЕДИНАЧНО											
ХЕ Бук Бијела (предметни пројекат)	У поступку за изградњу	(5)	(3)	(3)	(3)	(5)	(3)	(3)	(5)	(1)	(31)
ХЕ на Бистрици	У изградњи	(3)	(3)	(3)	(1)	(3)	(1)	(1)	(3)	(1)	(20)
ХЕ које су планиране на Горњој Дрини у Републици Српској: ХЕ Фоча и ХЕ Пауници	Планиране (у поступку за изградњу)	(6)	(5)	(5)	(6)	(8)	(5)	(5)	(6)	(3)	(49)
ХЕ „Комарница“	Планирана – реално могућа изградња	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(9)
ХЕ „Устиколина“	Заустваљена израда Идејног пројекта	(3)	(3)	(3)	(3)	(5)	(3)	(3)	(5)	(1)	(29)
ХЕ „Крушево“	Урађена Студија коришћења потенцијала	(5)	(3)	(5)	(3)	(3)	(1)	(1)	(3)	(1)	(25)
РАЗВОЈ ПЛАНИРАНИХ ВИШЕНАМЕНСКИХ ВОДОПРИВРЕДНИХ ОБЈЕКТА ПРЕМА РАЗВОЈНОМ СЦЕНАРИЈУ - КУМУЛАТИВНО											
Кумулативни Сценарио А. (Постојеће + ХЕ Бук Бијела + МХЕ на Бистрици)	Најреалнији: остварљив у краткорочном периоду до 10 година	(6)	(3)	(5)	(3)	(5)	(3)	(3)	(5)	(1)	(34)
Кумулативни Сценарио Б. (Постојеће + Бук Бијела + ХЕ на Бистрици, и најреалније низводне: ХЕ Фоча и ХЕ Пауници)	Средње реалан: остварљив у средњорочном периоду до 20 год.	(6)	(6)	(6)	(8)	(8)	(5)	(5)	(6)	(3)	(53)
Кумулативни Сценарио В. (Постојеће + Бук Бијела + ХЕ на Бистрици + Фоча + Пауници + узводно ХЕ Комарница у Ц. Гори)	Средње реалан: остварљив у средњорочном периоду до 20 година	(6)	(6)	(6)	(8)	(8)	(5)	(5)	(6)	(3)	(53)
Кумулативни Сценарио Г. (Постојеће + Бук Бијела + ХЕ на Бистрици + ХЕ Фоча + ХЕ Пауници + ХЕ Комарница + ХЕ Устиколина)	Није реалан: остварљив у дугорочном периоду преко 20 година	(6)	(6)	(6)	(8)	(9)	(6)	(6)	(8)	(3)	(58)
Кумулативни Сценарио Д. (Постојеће + Бук Бијела + МХЕ на Бистрици + ХЕ Фоча + ХЕ Пауници + узводно ХЕ Комарница + ХЕ Устиколина + ХЕ Крушево у Ц. Гори)	Није реалан: остварљив у дугорочном периоду преко 20 година	(6)	(6)	(6)	(8)	(9)	(6)	(6)	(9)	(3)	(59)

2.4.13.2.5.4 Опис резултата и закључци процјене појединачних и кумулативних утицаја анализираних сценарија са планираним мјерама ублажавања

Мјере ублажавања или „митигационе“ мјере у контексту једне или више сукцесивних хидроцентрала са акумулацијама представљају скуп активности, поступака и техничких рјешења чији је циљ смањење или ублажавање негативних утицаја које изградња и рад таквих објеката могу имати на природно окружење, друштво и локалну економију. Оне се планирају већ у раним фазама развоја пројекта и имају превентивни карактер, односно настоје да минимизирају ризике по екосистеме, квалитет воде, биодиверзитет и локалне заједнице. „Митигација“ није усмјерена само на заштиту природе, већ и на успостављање баланса између енергетских потреба и одрживог коришћења ресурса.

У случају хидроцентрала са акумулацијама мјере ублажавања укључују систематски приступ управљању водним режимом, очувању станишта, контролисању утицаја на локалне заједнице и спрјечавању дугорочних деградација простора. Њихов значај је у томе што омогућавају да се потенцијални негативни ефекти (као што су промјене у водном режиму ријека, угрожавање рибљег фонда или утицај на земљиште и инфраструктуру) сведу на прихватљив ниво, чиме се обезбјеђује друштвена прихватљивост и усаглашеност са еколошким и законским стандардима другим ријечима, њима је могуће да се читав пројекат доведе у зону одрживости чиме постаје реалан за извођење. На овај начин мјере ублажавања дјелују као мост између производње енергије и одговорности према животној средини и локалној заједници.

У овом дијелу анализираће се само мјере ублажавања које таргетирају животну средину, како би се спровела анализа кумулативних утицаја на исти начин како је то урађено и за ситуацију без укључивања ових мјера (претходно поглавље).

Планиране мјере ублажавања које су укључене у анализу кумулативних утицаја (појединачних и по већ постављеним сценаријима А до Д).

У склопу пројекта ХЕ „Бук Бијела“ планиране су сљедеће мјере ублажавања које ће се свакако имати ефекта и на остале планиране хидроцентралне, а нужно је да се примјене и приликом изградње и функционисања осталих планираних објеката:

- **Хидролошко-морфолошки режим вода**

Очување хидролошко-морфолошког режима вода представља мјеру ублажавања усмјерену на одржавање природне динамике водотокова и облика корита. Код акумулационих хидроцентрала, регулација протока и промјене у морфологији могу довести до деградације приобаља, губитка природних станишта и нарушавања екосистема. Митигација се у овом контексту заснива на управљању водним режимом тако да се имитирају природне варијације протока, чиме се ублажавају посљедице по биљни и животињски свијет, али и одржавају стабилност обала и самог ријечног корита.

- **Квалитет воде и седимента**

Контрола квалитета воде и седимента је кључна ради спрјечавања загађења и деградације екосистема у акумулацији и низводно од бране. Измјене у протоку и стагнација воде могу довести до појаве еутрофикације, смањења кисеоника и акумулације штетних материја у седименту. Мјере ублажавања у овом случају имају за циљ очување добрих хемијских и биолошких својстава воде кроз праћење параметара и примјену система за спрјечавање прекомјерног уноса органских и неорганских загађивача.

- **Одрживо управљање наносом**

Нанос, односно транспорт седимента, има виталну улогу у очувању ријечних екосистема, стабилности обала и квалитета станишта. Изградњом акумулације долази до његовог задржавања и прекида природног процеса транспорта низводно. Одрживо управљање наносом као мјера ублажавања подразумева примјену техника и стратегија којима се омогућава

контролисано пропуштање или премијештање наноса, како би се очувала равнотежа ријечног система и смањиле негативне посљедице по корито и приобаље.

○ **Рибља фауна**

Рибља фауна, нарочито пастрмске врсте, је посебно осјетљива на промјене у протоку, температури воде и фрагментацији станишта које настају изградњом бране. Мјере ублажавања у овом домену имају за циљ очување биодиверзитета и омогућавање миграције риба, што је кључно за њихов животни циклус. Теоријски, митигација обухвата изградњу техничких рјешења као што су рибље стазе или бајпаси, као и управљање режимом испуштања воде тако да се сачувају услови за размножавање и опстанак различитих врста. Једна од главних мјера јесте изградња мријестилишта за пастрмске врсте како би се надомјестио губитак у бројности, који је посљедица потапања плодишта у ријеци.

○ **Рекултивација**

Рекултивација представља скуп мјера усмјерених на обнову и враћање у функцију простора који је био захваћен изградњом и радом хидроцентрала са акумулација. Она се примјењује посебно на подручјима гдје је дошло до деградације земљишта, уништавања вегетације или измјена у просторној структури. Циљ рекултивације је да се та подручја учине поново корисним – било у еколошком смислу (нпр. пошумљавање, стварање нових станишта), пољопривредном (обнова земљишта за пољопривредну производњу) или друштвено-рекреативном смислу (уређење за туристичке и спортске активности). На тај начин се умањује укупни негативни утицај пројекта и подстиче дугорочна одрживост.

На основу презентованог методолошког приступа извршена је процјена појединачног и збирног кумулативног утицаја уз укључивање мјера ублажавања па је на овај начин дефинисано 4 класе утицаја на разматрани простор слива горње Дрине и ријеке Дрине у Републици Српској и Федерацији БиХ (од граничне линије са Црном Гором па до репа акумулације ХЕ „Вишград“), а који су приказани у табели 2.4.12.2.5.4.1:

- Без утицаја
 - Ниско негативан утицај
 - Благо умјерено негативан утицај
 - Умјерено негативни утицај
- У развојним сценаријима евидентирају се:
- **За развој вишенамјенских водопривредних објеката појединачно, а након примјене мјера ублажавања:**
 - ХЕ „Бук Бијела“

Код анализе утицаја ХЕ Бук Бијела, након примјене мјера ублажавања, издвајају се ниско негативни утицаји за: хидролошко-морфолошки режим, квалитет воде и седимента, одрживо управљање наносом, зоо и фито бентос, рибља фауна, копнена станишта и флора и копнена фауна. За фрагментацију екосистема оцијењен је благо умјерени утицај док је без утицаја на промјену климе. Укупан појединачни кумулативни утицај је ниско негативан (27).
 - ХЕ на Бистрици

Након укључивања митигационих мјера, утицај на хидролошко-морфолошки режим и на квалитет воде и седимента је ниско негативан, као и на фрагментацију екосистема. За све остале рецепторе унутар анализирног подручја ХЕ на Бистрици, уз примјену мјера

ублажавања, немају утицаја. Укупан појединачни кумулативни утицај ових малих хидроелектрана је ниско негативан на разматрано подручје слива горње Дрине и саме ријеке Дрине у РС и Федерацији БиХ (15).

○ ХЕ „Горња Дрина“ у Републици Српској (ХЕ Фоча и ХЕ Паунци)

Преостале двије ХЕ на „Горњој Дрини“, након примјена мјера ублажавања, имају умјерено негативан утицај на фито и зоо бентос те на фрагментацију екосистема. Благо умјерено негативн утицај имају на: хидролошко-морфолошки режим тока, квалитет воде и седимента, одрживо управљање наносом, копнену флору и станишта и на копнену фауну, док је ниско негативан утицај на промјену климе и на рибљу фауну. Укупан појединачни кумулативни утицај на разматрано подручје је благо умјерено негативан (43).

○ ХЕ „Комарница“ на ријеци Комарници у Црној Гори

Ова хидроелектрана нема никаквог утицаја на анализирано подручје из разлога који су претходно изнијети. Стога је ова електрана без појединачног кумулативног утицаја (9) без обзира да ли се примјењују или не мјере ублажавања.

○ ХЕ „Устиколина“ у Федерацији БиХ

Ова електрана, у смислу појединачног кумулативног утицаја а након примјене мјера ублажавања, има ниско негативан утицај на: хидролошко-морфолошки режим воденог тока, квалитет воде и седимента, одрживо управљање седиментом, зоо и фито бентос, фауну риба и копнену фауну. У смислу фрагментације екосистема овај објекат ће имати благи умјерено негативни утицај док је без утицаја на климу. У коначном, ХЕ „Устиколина“ има ниско негативан појединачни кумулативни утицај (27) на анализирано подручје.

○ ХЕ „Крушево“ на ријеци Пиви у Црној Гори

ХЕ „Крушево“ након примјене митигационих мјера, у смислу квалитета воде и седимента, зоо и фито бентоса, рибље фауне и фрагментације екосистем, имаће ниско негативн утицај. Умјерено негативн утицај се очекује на хидролошко-морфолошки режим воденог тока и одрживо управљање наносом док је без утицаја на климу, копнену флору и станишта и копнену фауну. Ово збирно даје ниско негативан појединачни кумулативни утицај (25) на анализирано подручје.

- **За развој вишенамјенских водопривредних објеката према развојним сценаријима а након примјене мјера ублажавања - кумулативно:**

○ Развојни сценарио А. - ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „на Бистрици“ у изградњи

У развојном сценарију А. анализира се кумулативни утицај постојећих ХЕ са ХЕ Бук Бијела и ХЕ на Бистрици уз примјену мјера ублажавања. Овај сценарио подразумева изградњу једне преграде на главном току ријеке Дрине и три мање преграде на притоци Бистрици. У проведеној анализи се на основу методологије процјењује појединачно: благи умјерено негативни утицај на хидролошко-морфолошки режим и на фрагментацију екосистема те ниско негативни утицај на све остале рецепторе осим на климу на коју овај сценарио нема утицај.

Укупан кумулативни утицај за сценарио А а након примјене мјера ублажавања – постојеће стање са ХЕ Бук Бијела и ХЕ на Бистрици је ниско негативан (29).

○ Развојни сценарио Б. ХЕ „Горња Дрина“ у Републици Српској (ХЕ Фоча и ХЕ Паунци)

У развојном сценарију Б. се на анализирани сценарио А додају преостале ХЕ на „Горњој Дрини“ у Републици Српској (ХЕ Фоча и ХЕ Паунци). У овом сценарију уочава се повећање успорених вода (акумулација) и повећање броја преграда на главном току ријеке Дрине са једне на три бране.

У проведеној анализи се на основу методологије након укључивања мјера ублажавања, процјењује појединачно: високо негативан утицај на зообентос и фитобентос, умјерено негативни утицај на фрагментацију екосистема, благи умјерено негативни утицај на хидролошко – морфолошки режим, квалитет воде и седимента, одрживо управљање наносом, копнену флору и станишта и на копнену фауну те ниско негативан утицај на рибљу фауну и климу.

Укупан кумулативни утицај за сценарио Б. након примјене мјера ублажавања – постојеће стање, са ХЕ Бук Бијела и ХЕ на Бистрици + ХЕ Фоча и ХЕ Паунци је умјерено негативан (45), на самој доњој граници овог утицаја.

- **Развојни сценарио В. - Постојеће + ХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница у Црној Гори**

У развојном сценарију В. се на анализирани сценарио Б додаје узводна ХЕ „Комарница“ у Црној Гори. Како акумулације ХЕ „Пива“, која се налази између планиране ХЕ „Комарница“ и планираног система ХЕ у РС, има улогу својеврсног пуфера потенцијалног утицаја ХЕ „Комарница“ на анализирани простор са изграђеним три ХЕ у РС, то је резултат анализе кумулативног утицаја овог сценарија идентичан оном претходном из сценарија Б.

У проведеној анализи се на основу методологије а након укључивања мјера ублажавања, процјењује појединачно: високо негативан утицај на зообентос и фитобентос, умјерено негативни утицај на фрагментацију екосистема, благи умјерено негативни утицај на хидролошко – морфолошки режим, квалитет воде и седимента, одрживо управљање наносом, копнену флору и станишта и на копнену фауну те ниско негативан утицај на рибљу фауну и климу.

Укупан кумулативни утицај за сценарио В. након примјене мјера ублажавања – постојеће стање са ХЕ Бук Бијела и ХЕ на Бистрици + ХЕ Фоча и ХЕ Паунци В + ХЕ Комарница је умјерено негативан (45, на самој доњој граници овог утицаја).

- **Развојни сценарио Г. - Постојеће + ХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница + низводна ХЕ Устиколина**

У развојном сценарију Г. се на анализирани сценарио В додаје најнизоводнија ХЕ Устиколина. У овом сценарију фигурише додатна преграда и вјештачка акумулација на ријеци Дрине, чиме се у анализираном подручју из ријечног у проточно језерски екосистем мијења скоро 65% слободног тока Дрине.

У проведеној анализи се на основу методологије а након укључивања митигационих мјера, процјењује појединачно: висок негативан утицај на зоо и фито бентос и на фрагментацију екосистема, умјерено негативни утицај на копнену флору и станишта и на копнену фауну, благи умјерено негативни утицај на хидролошко-морфолошки режим, квалитет воде и седимента и на одрживо управљање наносом те ниски негативни утицај на фауну риба и климу.

Укупан кумулативни утицај за сценарио Г. након примјене мјера ублажавања – Постојеће + МХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница + низводна ХЕ Устиколина је умјерено негативан (49).

- **Развојни сценарио Д. - Постојеће + ХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница + низводна ХЕ Устиколина + ХЕ Крушево у Црној Гори**

У развојном сценарију Д. се на анализирани сценарио Г. додаје, у односу на разматрано подручје утицаја, узводна ХЕ Крушево. Ова ХЕ је планирана на Пиви и налази се између ХЕ Пива и система ХЕ у Републици Српској и Федерацији БиХ. Она, у случају изграђености комплетног система у Републици Српској и Федерацији БиХ нема неког израженијег и додатног негативног утицаја на разматрано подручје осим што се појачава утицај на

фрагментацију екосистема која је у овом сценарију оцијењена као интензивно висок негативан. Након спроведене анализе са укљученим мјерама митигације, може се закључити да су сви остали утицаји на анализиране рецепторе исти као у претходном сценарију Г.

Укупан кумулативни утицај за сценарио Д. након примјене мјера ублажавања – Постојеће + МХЕ на Бистрици + ХЕ Бук Бијела + ХЕ Фоча + ХЕ Паунци + узводно ХЕ Комарница + низводна ХЕ Устиколина + ХЕ Крушево у Црној Гори је умјерено негативан (50).

На основу проведених појединачних и кумулативних процјена утицаја за разматране развојне сценарије А-Д, са ограниченом примјеном митигационих мјера (за рецепторе код којих су могуће поуздане процјене примјене, за вишенамјенски хидротехнички објект ХЕ Бук Бијела) на животну средину могуће је **извести сљедеће генералне закључке:**

1. У анализи кумулативних утицаја са примјеном мјера митигације на животну средину анализирана је концептуална поставка два постојећа вишенамјенска водопривредна објекта (ХЕ Пива и Црној Гори и ХЕ Вишеград на ријеци Дрини у Републици Српској), један у изградњи (ХЕ на притоци Бистрици у Републици Српској) те 6 планираних стратешких објеката од којих се четири налазе на ријеци Дрини, од тога три у Републици Српској и један у Федерацији БиХ, те два у Црној Гори (по један на ријеци Комарници и Пиви). Концептуална поставка је веома комплексна, али суштински обухвата кључне стратешке објекте од изузетне важности за Црну Гору и Босну и Херцеговину/Републику Српску.
2. Фокус анализе кумулативних утицаја са примјеном митигационих мјера односи се на ријеку Дрину тзв. потез водног тока „Горња Дрина“ и то од „репа“ акумулације ХЕ Вишеград до границе са Црном Гором на коме је планирана изградња 4 стратешка вишенамјенска водопривредна објекта ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у Републици Српској и ХЕ Устиколина у Федерацији БиХ.
3. Са примјеном митигационих мјера наведених у разради методологије дате у уводу тачке 5.4., евидентирају се умањења кумулативних утицаја за све сценарије. За Сценарио А. ХЕ Бук Бијелу оптерећену са ХЕ на Бистрици у изградњи и постојећим ХЕ Пива и Вишеград добијен је ниско негативан кумулативни утицај (29).
4. За остале сценарије са примјеном митигационих мјера добијени су умјерено негативни кумулативни утицаји са сљедећим вриједностима: Сценарио Б. и Сценарио В. умерено негативан - на доњој граници (45), а Сценарио Г. и Д. такође умјерено негативан са (49) и (50).
5. Да би се одржале наведене констатације и позитивни резултати кумулативне анализе од виталног је значаја да се преостали водотоци Тара у Црној Гори и притоке Дрине ријеке Сутјеска и Ћехотина у Републици Српској и остали мањи водни токови притоке Дрине сачувају од било какве изградње.
6. Користећи резултате кумулативне анализе са митигационим мјерама, може се закључити да изградња преосталих вишенамјенских објеката у Црној Гори има веома ограничен – веома мали утицај на планиране објекте на Горњој Дрини у Републици Српској узимајући у обзир постојеће утицаје ХЕ „Пива“. Овакав закључак се не односи на утицаје на животну средину на територију Црне Горе.

Табела 2.4.12.2.5.4.1. Пројена појединачних и кумулативних утицаја постојећих и планираних објеката на животну средину са примјеном ограничених мјера ублажавања утицаја на потезу „ГОРЊА ДРИНА“ у Републици Српској и Федерацији БиХ

ПРОЈЕКАТ/СЦЕНАРИО	ДИНАМИКА ИЗГРАДЊЕ	ХИДРОЛОШКО – МОРФОЛОШКИ РЕЖИМ ВОД. ТОКА	КВАЛИТЕТ ВОДЕ И СЕДИМЕНТА	ОДРЖИВО УПРАВЉАЊЕ НАНОСОМ	ЗООБЕНТОС И ФИТОБЕНТОС	РИБЉА ФАУНА	КОПЕНА СТАНИШТА И ФЛОРА	КОПЕНА ФАУНА	ФРАГМЕНТАЦ ИЛИ ЕКОСИСТЕМА	ОЧЕКИВАНЕ ПРОМЕНЕ КЛИМЕ	УКУПАН КУМУЛАТИВНИ УТИЦАЈ
ПОСТОЈЕЋЕ – „0“ СТАЊЕ											
ХЕ Пива на чеонм дијелу слива и ХЕ Вишеград на доњем дијелу Горње Дрине (постојеће - „0“ стање)	Постојећа	(6)	(3)	(3)	(1)	(3)	(3)	(1)	(3)	(1)	(25)
РАЗВОЈ ПЛАНИРАНИХ ВИШЕНАМЈЕНСКИХ ВОДОПРИВРЕДНИХ ОБЈЕКТА - ПОЈЕДИНАЧНО СА ОГРАНИЧЕНОМ ПРИМЈЕНОМ МИТИГАЦИОНИХ МЈЕРА											
ХЕ Бук Бијела (предметни пројекат)	У поступку за изградњу	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(5)	(1)	(27)
ХЕ на Бистрици	У изградњи	(3)	(3)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)	(1)	(15)
ХЕ које су планиране на Горњој Дрини у Републици Српској: ХЕ Фоца и ХЕ Пауници	Планиране (у поступку за изградњу)	(5)	(5)	(5)	(6)	(3)	(5)	(5)	(6)	(3)	(43)
ХЕ „Комарница“	Планирана – реално могућа изградња	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(9)
ХЕ „Устиколина“	Зауостављена изграда Идејног пројекта	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(5)	(1)	(27)
ХЕ „Крушево“	Урађена Студија коришћења потенцијала	(5)	(3)	(5)	(3)	(3)	(1)	(1)	(3)	(1)	(25)
РАЗВОЈ ПЛАНИРАНИХ ВИШЕНАМЈЕНСКИХ ВОДОПРИВРЕДНИХ ОБЈЕКТА ПРЕМА РАЗВОЈНОМ СЦЕНАРИЈУ – КУМУЛАТИВНО СА ОГРАНИЧЕНОМ ПРИМЈЕНОМ МИТИГАЦИОНИХ МЈЕРА											
Кумулативни Сценарио А. (Постојеће + ХЕ Бук Бијела + МХЕ на Бистрици)	Најреалнији: остварљив у краткорочном периоду до 10 година	(5)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(5)	(1)	(29)
Кумулативни Сценарио Б. (Постојеће + Бук Бијела + МХЕ на Бистрици, и најреалније изводне: ХЕ Фоца и ХЕ Пауници)	Средње реалан: остварљив у средњорочном периоду 10 до 20 год.	(5)	(5)	(5)	(8)	(3)	(5)	(5)	(6)	(3)	(45)
Кумулативни Сценарио В. (Постојеће + Бук Бијела + МХЕ на Бистрици + Фоца + Пауници + МХЕ на Бистрици + узводно ХЕ Комарница у Црној Гори)	Средње реалан: остварљив у средњорочном периоду до 20 година	(5)	(5)	(5)	(8)	(3)	(5)	(5)	(6)	(3)	(45)
Кумулативни Сценарио Г. (Постојеће + Бук Бијела + МХЕ на Бистрици + ХЕ Фоца + ХЕ Пауници + ХЕ Комарница + ХЕ Устиколина)	Није реалан: остварљив у дугорочном периоду преко 20 година	(5)	(5)	(5)	(8)	(3)	(6)	(6)	(8)	(3)	(49)
Кумулативни Сценарио Д. (Постојеће + Бук Бијела + МХЕ на Бистрици + ХЕ Фоца + ХЕ Пауници + узводно ХЕ Комарница + ХЕ Устиколина + ХЕ Крушево у Ц. Гори)	Није реалан: остварљив у дугорочном периоду преко 20 година	(5)	(5)	(5)	(8)	(3)	(6)	(6)	(9)	(3)	(50)

2.4.13.3 Краткотрајни, средњи и дуготрајни утицаји

Краткотрајни утицаји

Краткотрајни утицаји пројекта ХЕ „Бук Бијела“ јављају се током фазе изградње и односе се на активности које су временски ограничене и престају након завршетка радова.

На земљиште се односе деградација структуре земљишта, губитак хумусног слоја и повећана ерозивност на површинама које се привремено користе за градилишта, привремена складишта и привремене саобраћајнице, док ће након завршетка радова ове површине бити рекултивисане.

Утицаји на водне екосистеме манифестују се као повремена замућеност воде и повећане концентрације суспендованих материја услед земљаних радова, насипања и кретања механизације у непосредној близини водотока.

Ваздух је изложен краткотрајним емисијама прашине и издувних гасова, укључујући отпадне гасове од минирања, док се на локално становништво и природна станишта привремено одражава повећан ниво буке и вибрација изазван радом тешке механизације и транспорта материјала.

Поред тога, краткотрајни социо-економски утицаји огледају се у интензивирању економској активности и присуству радне снаге у подручју током изградње, што привремено утиче на локалну заједницу и коришћење инфраструктуре.

Средњи утицаји

Средњи утицаји се односе на ефекте који се јављају током читавог периода изградње и првих година експлоатације. У оквиру процјене утицаја предметног хидроенергетског постројења, идентификовани су искључиво краткотрајни и дуготрајни утицаји, док средњи утицаји нису констатовани.

Дуготрајни утицаји

Представљају трајне или стабилне ефекте који се одржавају током цијеле фазе експлоатације ХЕ. Они укључују нове хидрогеоморфолошке услове и стабилан водни режим у акумулацији, трајни губитак или промјену природних станишта, дугорочне промјене у структури биљних и животињских заједница, као и дуготрајне социо-економске ефекте.

У ову категорију укључују се и економски бенефити за локалну заједницу, као што су стална запосленост, повећање прихода буџета општине од пореза и накнада, развој локалних услуга и инфраструктуре, те укупно јачање економског потенцијала подручја током читавог периода експлоатације пројекта.

2.4.13.4 Позитивни и негативни утицаји

Позитивни утицаји

Хидроелектрана „Бук Бијела“ представља стратешки пројекат за Републику Српску, са бројним економским, енергетским и социјалним ефектима. На нивоу Републике Српске, пројекат доприноси повећању енергетске самодовољности, јачању производње електричне енергије из обновљивих извора и смањењу зависности од термоелектрана на фосилна горива, чиме се подржава транзиција ка нискоугљеничној економији и унапређује енергетска сигурност. За ниво Босне и Херцеговине, реализација ХЕ „Бук Бијела“ позитивно утиче на укупни енергетски биланс, повећавајући учешће обновљивих извора у производњи електричне енергије и доприносећи смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште.

Са друге стране, за општину Фоча пројекат има директан локални значај: стварање нових радних мјеста током изградње и експлоатације, повећање прихода локалног буџета кроз порезе, ренте и концесионе накнаде, подстицање развоја туризма и локалне привреде, као и унапријеђење

инфраструктуре и квалитета живота становништва. Дакле, ХЕ „Бук Бијела“ доноси дугорочне економске, социјалне и енергетске користи, како на републичком, тако и на локалном нивоу.

Сходно наведеном могу се дефинисати следећи утицаји:

1. Демографски и социјални утицаји:

- стварање нових радних мјеста током изградње хидроелектране, што ублажава негативне депопулацијске трендове;
- повећање задржавања домицилног становништва и могућност постепеног позитивног природног прираштаја;
- потенцијално слабљење традиционалних миграција и унапријеђење демографске слике општине Фоча;
- планирани пројекат омогућава оптимални просторни распоред људи и ресурса с циљем побољшања квалитета живота.

2. Утицај на запошљавање и приходе становништва:

- повећање броја запослених током изградње (до 1.300 радника) и експлоатације (118 радника);
- подстицај запошљавању локалних радника и радника код добављача, што доводи до умјереног позитивног економског учинка на локалну заједницу;
- побољшање egzистенцијалних услова становништва и перцепције пројекта као корисног за локалну заједницу.

3. Буџетски и економски ефекти за локалну заједницу:

- повећање прихода буџета општине Фоча кроз:
 - порезе на лична примања и имовину
 - индиректне порезе преко УИО
 - приходе од земљишне ренте и накнаде за уређивање грађевинског земљишта
 - посебну водну накнаду и концесионе накнаде
- дугорочни мултипликативни економски ефекти кроз повећање активности локалне привреде, потрошње становништва и развој терцијарних и квартарних услуга (трговина, угоститељство, сервис);
- побољшање институционалних услова за развој предузетништва и дугорочни локални економски развој;
- ре-инвестирање повећаних прихода у развој инфраструктуре (путеви, комунална инфраструктура).

4. Туристички ефекти:

- Пројекат не угрожава рафтинг као туристички производ и омогућава развој нових туристичких активности на акумулацији.
- потенцијал за стварање новог туристичког производа комплементарног са постојећим видовима туризма.
- унапређење туристичке понуде општине Фоча, што може допринијети дугорочном економском просперитету.

5. Енергетски утицаји и сигурност снабдијевања:

- стабилно, поуздано и квалитетно снабдијевање електричном енергијом локалне заједнице;
- побољшање енергетске сигурности кроз двоструко напајање општине Фоча;
- олакшање интензивнијег привредног развоја и повећање инвестиционих активности.

6. Утицај на енергетику Републике Српске/БиХ и заштиту климе:

- Повећање удјела енергије из обновљивих извора у укупној производњи електричне енергије.
- Произведена електрична енергија из ХЕ Бук Бијела обезбјеђује енергију за 27% домаћинства у РС.
- Смањење производње електричне енергије из термоелектрана и смањење емисије CO₂ за 263.960,95 тона.
- Подршка декарбонизацији и испуњавању циљева ЕУ и националних стратегија за смањење емисија гасова стаклене баште.

Негативни утицаји

Иако пројекат хидроелектране „Бук Бијела“ доноси бројне позитивне ефекте за привреду, енергетику и локалну заједницу, као и свака велика инфраструктурна инвестиција, он потенцијално носи и одређене негативне утицаје. Доминантни ефекти изградње хидроелектране су еколошки и укључују промјене водног режима и транспорта седимената, привремене и локализоване варијације у квалитету воде, губитак и фрагментацију станишта, као и утицај на биодиверзитет. Ови утицаји су детаљно разрађени у тачки 2.4 и анализирани са аспекта краткорочних и дуготрајних ефеката на екосистемске компоненте.

2.4.14 МОГУЋИ УТИЦАЈИ У АКЦИДЕНТНИМ СИТУАЦИЈАМА

Под акцидентном ситуацијом (удес) се подразумејева неконтролисани, изненадни догађај или више догађаја који за посљедицу имају штетан утицај на здравље људи и животну средину.

Удесне ситуације су могуће како код извођења радова на изградњи хидроелектране, тако и приликом њене даље експлоатације. Појаву удесних ситуација је тешко поуздано предвидјети и квантификовати, али се могу предузети одговарајуће мјере како би се њихова појава и евентуалне посљедице минимизовале.

У конкретном случају, током изградње и експлоатације предметне хидроелектране, теоријски могуће удесне ситуације које би могле да имају одговарајуће посљедице по животну средину, су:

- 1) пожар, урушавање стијенске масе и сл. услед присуства и коришћења експлозива на локацији за потребе минирања,
- 2) хаваријско просипање већих количина горива, уља и мазива,
- 3) паљење пара запаљивих течности и изазивања пожара и експлозије,
- 4) квар на електроинсталацијама и изазивање пожара,
- 5) елементарне непогоде (земљотрес, поплаве) и
- 6) рушење (пролом) бране.

Поред поменутих, у удесне ситуације спадају и евентуалне незгоде на градилишту, које могу угрозити безбједност и здравље радника.

У поступку изградње опточног тунела и бране, за разбијање стијенске масе користиће се експлозив, те се на локацији могу наћи експлозивна средства, детонирајући штапини и иницијатори, који представљају опасне материје. Због присуства ових средстава на локацији, постоји ризик од експлозије, коју може пратити пожар, урушавање дијела стијенске масе,

разлијетање комада и низ других догађаја који могу угрозити живот и здравље запослених и људи у окружењу. Треба напоменути да није предвиђено складиштење експлозива на предметној локацији, већ ће га, у потребним количинама доносити лица запослена у организацији овлашћеној за извођење послова минирања.

Камиони и механизација на градилишту ће користити дизел гориво. Такође, касније током експлоатације, на комплексу ће бити ускладиштена одређена количина дизел горива за потребе рада дизел агрегата у случају хаваријског испада са мреже. Дизел гориво је један од главних продуката прераде нафте и спада у категорију запаљивих материја (температура паљења мања од 60 °C). Запаљиве паре су теже од ваздуха и задржавају се у близини тла, а могу се проширити даље од мјеста настајања и представљати опасност од пожара или експлозије.

Дизел гориво ће се на комплексу складиштити у дневном резервоару, капацитета око 1 m³, у оквиру контејнера дизел агрегата и у резервоару за вишедневне потребе капацитета до 7 m³, у добро вентилисаној просторији и даље од извора топлоте и паљења. Складишне посуде ће бити обезбијеђене танкванама за скупљање случајно исцурилог горива. Претакање дизел горива на локацији се може вршити само примјеном исправне опреме и уређаја од стране стручно оспособљених лица. Примјеном планираног начина руковања и складиштења дизел горива на локацији, опасност од изливања већих количина горива и изазивања пожара или експлозије је сведена на минимум.

За подмазивање кинетичких дијелова камиона и механизације користиће се моторна уља. На градилишту ће се замјена уља или сервисирање возила вршити на платоу предвиђеном за ту намјену, на непропусној подлози. У фази извођења радова, до испуштања уља на околно земљиште и воде може доћи током кретања возила и механизације на градилишту.

Током експлоатације хидроелектрана користе се нехлорована минерална хидраулична турбинска уља и трафо уља за изолацију и пренос топлоте.

Минерална нехлорована хидраулична турбинска уља се користе за подмазивање лежајева агрегата и за регулацијски систем. Карактеришу их висока оксидациона стабилност, добра мазивост, изузетно добра способност издвајања воде, хидролитичка стабилност, добра филтрабилност и ниска тенденција ка пјенушању. Због велике тежине турбине, лежајеви су јако оптерећени приликом покретања турбине, па је неопходно обезбиједити хидростатичко подмазивање лежајева у тим условима. Уља за водене турбине не трпе већа термичка оптерећења. Вијек трајања турбинских уља је веома дуг, па је потребно посебну пажњу посветити избору овог уља. Како се користе дужи низ година без замијене, у принципу није дозвољено мијешање уља различитих произвођача, јер то може да доведе до поремећаја карактеристика уља која су за рад турбинског постројења веома важне.

Минерална нехлорована трафо уља за изолацију и пренос топлоте обезбјеђују изолацију, хлађење, помажу код гашења варница, апсорбују влагу и гасове из атмосфере или из изолације итд. Њихова практична примјена могућа је услед тога што им се вискозитет не мијења у широком температурном опсегу, добро одводе топлоту, имају добра електроизолациона својства и компатибилни су са другим материјалима. Означавају се као О1, где О означава да им је тачка паљење нижа или једнака 300 °C, а 1 да су класе 1 према ефективној топлоти сагоријевања (топлота сагоријевања је већа или једнака 42 MJ/kg).

Поменута уља спадају у опасне материје, које могу негативно дјеловати на водене организме, а могу изазивати и мутагене и канцерогене посљедице.

Системи за подмазивање у ХЕ „Бук Бијела“ су пројектовани као затворени циркулациони системи, те током редовног рада не постоји опасност од процуривања уља у околину. За складишне резервоаре уља у оквиру система за подмазивање, као и за трансформаторе, биће обезбијеђени системи за прихватање уља, у случају акцидентних процуривања њихових већих количина. За потребе уклањања мањих количина уља, које могу доспјети у дренажне процурне

воде услјед процуривања на инсталацијама у машинској згради, пројектован је сепаратор уља за третман воде прије њеног испуштања у дренажни бунар.

За случај да и поред пројектованих техничких мјера заштите, дође до просипања уља на околне површине, потребно је сакупити просуту количину помоћу одговарајућег адсорбента.

За случај изливања уља у водоток, препоручује се употреба влакана за адсорпцију и то употреба хидрофобних влакана, односно оних која су погодна за одвајање уља и воде. Ова влакна, која су погодна за сакупљање уља, такође су дјелотворна и за мазива. Такође, могу се користити пасивне уљне бране, у случају процуривања великих количина уља, које заустављају и спријечавају ширење уљних материја у водотоцима. Осим тога, за сакупљање уљаних материја различитих вискозности могу се користити и скимери.

Зауљени материјал треба транспортовати на предвиђено привремено одлагалиште за опасан отпад, са кога ће бити предато организацијама овлашћеним за сакупљање ове врсте отпада. Са земљиштем контаминираним расутим штетним материјама се поступа на исти начин као са другим зауљеним материјама, а након његовог уклањања је потребно извршити санацију замијеном земљишта и његовим затрављивањем.

У електроенергетским постројењима пожар се може јавити услед кvara на електро инсталацијама и опреми. Узроци пожара могу бити сљедећи:

- прегријавање електричних машина и проводника услед преоптерећења и ефеката кратког споја,
- прегријавање и варничење на мјестима контактних спојева,
- варничење на мјестима механичког оштећења услед неправилног руковања или одржавања,
- атмосферска пражњења на објекте постројења,
- пренапони.

При уобичајеном вођењу процеса производње електричне енергије, тј. примјеном одговарајућих техничких мјера, поступака и процедура, као и поштовањем технолошког поступка и мјера забрана које су дефинисане у машинској хали и спољним постројењима (блок-трансформатори, разводна постројења), мала је вјероватноћа настанка пожара у ХЕ „Бук Бијела“. Осим тога, пројектом је предвиђена одговарајућа противпожарна опрема (мобилни апарати, хидрантска мрежа, стабилни систем за аутоматску детекцију и гашење пожара). У складу са Законом заштите од пожара, Носилац пројекта је у обавези да изради документацију из ове области (Елаборат заштите од пожара), као и да организује и спроводи све прописане мјере заштите од пожара на комплексу хидроелектране.

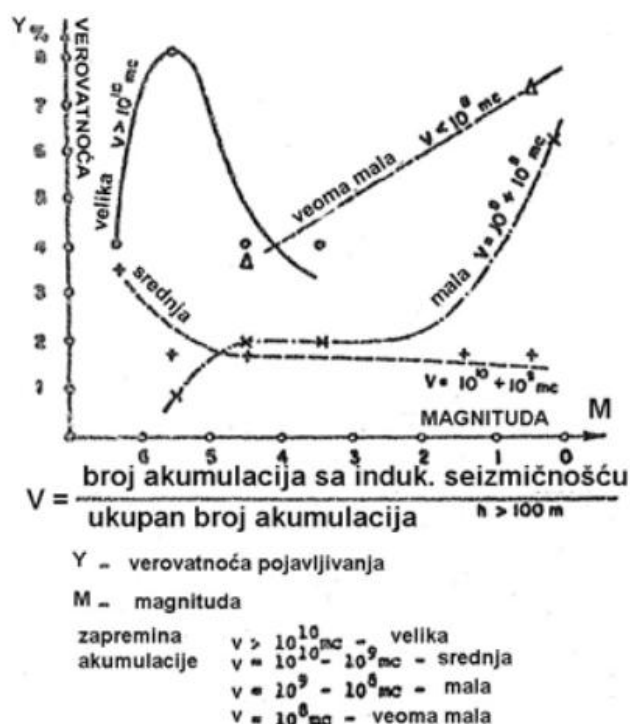
Када су у питању елементарне непогоде, у Директиви 2007/60/ЕС Европског парламента и Савјета од 23. октобра 2007. године о процјени и управљању ризицима од поплава се наводи да су поплаве природне појаве које се не могу спријечити. Међутим, неке људске активности (као што је раст насеља и привредних добара у плавним подручјима и смањење простора за природно задржавање воде као посљедице начина коришћења земљишта) и климатске промјене доприносе повећању вјероватноће појаве и штетних утицаја поплава. Могуће је и пожељно смањити ризик од штетних посљедица поплава, посебно на људско здравље и живот, животну средину, културно наслеђе, привредне активности и инфраструктуру. Међутим, да би биле ефикасне, мјере за смањење ових ризика треба да су, што је више могуће, усклађене у оквиру ријечног слива.

Већ током пуњења акумулације може доћи до појаве индуковане сеизмичности, тј. до појачане сеизмичке активности подручја. Планским пуњењем акумулације могуће је ефекте индуковане сеизмичности умањити. Ова појава се може јавити и касније у току експлоатације система, али је најизраженија управо у току пуњења језера (према искуству са ХЕ „Пива“). Појаве индуковане

сеизмичности повезане су са промјенама механичких својстава стијенских маса, као и промјенама напонског стања.

Случајеви индуковане сеизмичности су углавном повезани са бранама вишим од 100 m или са великим акумулацијама (капацитета већег од $500 \times 10^6 \text{ m}^3$) или са новим бранама мањих димензија лоцираних у тектонски осјетљивим подручјима. Најјачи измјерени земљотрес у предметном рејону је VII степени MSC скале. Пројектант је при димензионисању објекта ХЕ „Бук Бијела“ водио рачуна о измјереним и могућим интензитетима земљотреса.

На основу анализе података о акумулацијама на којима су забиљежене појаве индуковане сеизмичности и оних гдје то није био случај према Vladut T., чији резултати су приказани на слици 2.10.11.1, види се да акумулација Бук Бијела спада у категорију брана веома мале запремине ($V \leq 10^8 \text{ m}^3$) код којих вјероватноћа појаве индуковане сеизмичности јачине $M \geq 5,0$ се креће испод 4 %, док су појаве земљотреса мањих магнитуда изгледније.



Слика 2.4.14.1. Вјероватноћа појаве индукованих земљотреса (према Vladut T.)

За брану ХЕ „Бук Бијела“, као и за остале објекте овог типа, наозбиљнији могући акцидент јесте пролом бране. За потребе израде ове Студије, урађене су хидрауличке анализе за случај пролома будуће бране „Бук Бијела“, а резултати анализе су презентовани у наставку.

Треба истаћи да се пролом бране анализира само као теоријски могући удес, с обзиром да се при пројектовању бране пошло од захтјева да се оствари максимална безбиједност. Брана испуњава услове хидрауличке, статичке и конструкционе стабилности и, у току експлоатације, налазиће се под свакодневним оскултацијама и анализама понашања. Уколико би се показало да су неке вриједности оскултационих мјерења упозоравајуће, предвиђена је могућност брзог обарања нивоа у акумулацији.

Пролом бране

Пројектована ХЕ „Бук Бијела“ и акумулација коју формира узводно од бране, иако по својој природи представља потенцијалну опасност због акумулиране запремине воде узводно, не доводи до значајног повећања ризика од поплава на низводном ријечном току Дрине.

Историјски, случајеви рушења брана били су ријетки и углавном су се дешавали под екстремним условима, често у комбинацији са другим природним катастрофама, као што су земљотреси, појаве клизишта већих размјера у акумулационом простору и ријеђе услед процеса процуривања и суфоризје у геолошкој средини у којој се брана фундира.

У овом контексту, пројекат ХЕ „Бук Бијела“ је развијен уз строго поштовање највиших безбједносних стандарда, узимајући у обзир хидролошке, хидрауличке, псалмошке, ерозионе, геолошке и друге релевантне факторе за пројектовање оваквог хидроенергетског објекта за конкретне специфичности подручја ријеке Дрине и њене долине у њеном горњем току.

Ово практично значи да је током дугог периода анализе искористивости хидро потенцијала Горње Дрине до детаља испитано подручје узводно и низводно од преградног профила, као и само подручје планираног преградног профила бране, па се са задовољавајућим степеном сигурности и поузданости могу тумачити хипотетички сценарији попут пролома бране.

Хидрауличке анализе, нарочито оне којима се сагледава процес пропагације поплавних таласа у случају ванредних околности код хидроенергетских постројења (преливања или пролома бране) су веома значајне, јер се помоћу њих тумаче хидрауличке одлике екстремних опасности и ризика од плављења на низводним потезима водних токова. У случају пролома високих брана (које у принципу задржавају акумулације значајних запремина), обавеза Носиоца пројекта је да дефинише кључне хидрауличке параметре (обухвате плављења - поплавне линије, брзине доласка чеоног таласа и дубине плављења), како би се предузеле превентивне мјере алармирања и узбуђивања, ради благовремене евакуације становништва, а по потреби и виталних материјалних добара која се налазе у дефинисаном опсегу плављења.

У вези са напријед наведеним наводе се кључни фактори и њихова поузданост за вјеродостојно дефинисање улазних параметара анализе хипотетичког пролома бране ХЕ „Бук Бијела“:

- Историјски поплавни догађај из 1896. године генерисао је поплавни талас који је на подручју Вишеграда (низводно од постојеће ХЕ Вишеград) износио чак $9500 \text{ m}^3/\text{s}$, што је узето у обзир приликом свих хидролошких и хидрауличких анализа великих вода неопходних за димензионисање евакуатора, као и саме бране ХЕ „Бук Бијела“. Забиљежени историјски максимум превазилази за $\sim 800 \text{ m}^3/\text{s}$ максималну вриједност поплавног таласа у случају хипотетичког пролома бране при уласку у Вишеградску акумулацију, али се овај податак наводи као битан, јер се могућност хипотетичког сценарија пролома услед неадекватно димензионисаних евакуатора своди на најмању могућу мјеру тј. елиминише се могућност сценарија преливања бране и посљедишно могућег њеног урушавања.
- При пројектовању ХЕ „Бук Бијела“ узета су у обзир статичка и динамичка оптерећења, укључујући и инцидентна сеизмичка оптерећења која могу потенцијално изазвати нестабилност или колапс конструкције. Пројекат је израђен у складу са важећим стандардима и прописима, примјењујући конзервативне безбједносне факторе и напредне методе прорачуна како би се обезбиједила стабилност и поузданост објекта, чак и у најекстремнијим условима. Међутим, са становишта ових оптерећења, хипотетички сценарио пролома бране представља искључиво теоријску анализу „*what if*“.
- Један од разматраних узрочника пролома бране јесте геолошка средина на којој се фундира објект бране или на којој се формира акумулација, а што би могло да узрокује процесе процуривања у зони преградног профила те да процес суфозије доведе до смањене носивости подтла и урушавања објекта. Овај сценарио не може се подвести као екстреман, јер исти не може довести до тренутног „слома“ конструкције и генерисања поплавног таласа који настаје тренутним рушењем бране. Такође, имајући у виду да је терен преградног профила у зони бране и акумулационог језера детаљно испитан са

геолошког, хидрогелешког и геомеханичког аспекта, овај сценарио се не може разматрати ни у теоријским поставкама као потенцијални узрочник пролома бране.

- Један од потенцијалних узрочника пролома бране могла би бити појава клизишта у зони бране или акумулације, које би у екстремним условима могло угрозити стабилност конструкције и довести до њеног рушења. Међутим, за ХЕ „Бук Бијела“ и ријечну долину Дрине у зони будуће акумулације, овај сценарио се сматра изузетно мало вјероватним. То произилази из детаљних геотехничких и геолошких испитивања која су показала стабилност терена и одсуство услова погодних за активирање значајних клизишних процеса у овом региону. Стога, ризик од пролома бране услед појаве клизања комплетних падина ријечне долине Дрине није релевантан сценарио за генерисање пролома ХЕ „Бук Бијела“, прије свега узимајући у обзир топографију и геолошки састав подручја преградног профила и акумулације.

Хидрауличке анализе пропагације таласа, изведене за случај тренутног и потпуног рушења бране, показују да због конфигурације рјечне долине низводно, не долази до значајног проширења подручја потенцијалног плављења у поређењу са сценаријем великих вода без постојања бране – постојеће стање. Ово указује да ХЕ „Бук Бијела“ не повећава обухват поплава подручја, нити повећава ризик по становништво и инфраструктуру низводно у случају пролома, јер су властите велике воде ријеке Дрине и притока низводно од ХЕ „Бук Бијела“ у комбинацији са геометријским карактеристикама главног корита и ријечне долине, такве да не постоје услови за формирање знатно ширег обухвата плављења и самим тиме генерисањем потенцијално веће штете од оне која се може очекивати у случају појаве великих вода на сливу ријеке Дрине у постојећем стању.

Стога, и поред потенцијалних ризика који су својствени свим великим хидротехничким објектима, може се закључити да пројектована брана и акумулација ХЕ „Бук Бијела“ нема значајан утицај на повећање ризика од поплава на низводном потезу, чак ни у најнеповољнијим сценаријима као што је њен пролом.

За потребе израде ове Студије урађене су хидрауличке анализе пропагације таласа који може настати услед изненадног, дјелимичног или потпуног рушења бране ХЕ „Бук Бијела“. Хидродинамичке анализе су вршене од узводног краја акумулације ХЕ „Бук Бијела“ до попречног пресека ријеке Дрине, који се налази на узводном крају акумулације ХЕ „Вишеград“, у зони локације ХС Горажде.

За прорачуне су дефинисане различите варијанте - сценарији прорачуна рушења бране ХЕ „Бук Бијела“.

За мод рушења бране ХЕ „Бук Бијела“ изабран је практично тренутан и тоталан мод рушења – што је значајно на страни сигурности са аспекта катастрофалних посљедица, тј. на страни најмање реалног сценарија.

У табелама 2.4.14.1 - 2.4.14.5, приказани су рачунски параметри за хидродинамичке прорачуне, за све варијанте прорачуна.

Табела 2.4.14.1. Табела параметара за хидродинамичке прорачуне - Варијанта 1

Иницијални протицаји Q	$Q_{1in}= 2639 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{2in}=3036 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{3in}=966 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{4in}=168 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{5in}=632 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{6in}=465 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{BB}= 6641 \text{ m}^3/\text{s}$
Узводни гранични услов	Као и иницијални протицаји
Низводни гранични услов	Крива протицаја ВС Горажде
Мод рушења бране ХЕ „Бук Бијела“	Тоталан и тренутан

Почетне коте у акумулацији H_{in}	$H_{in} = 434 \text{ mnm}$
Максимална кота у акумулацији у тренутку рушења H_{max}	$H_{max} = 436,10 \text{ mnm}$
Тренутак рушења брана T_0	$T_0 = 0/4/6 \text{ h}$

Табела 2.4.14.2. Табела параметара за хидродинамичке прорачуна - Варијанта 2

Иницијални протицаји Q_i	$Q_{1in} = 1826 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{2in} = 3036 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{3in} = 684 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{4in} = 168 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{5in} = 632 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{6in} = 465 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{BB} = 5546 \text{ m}^3/\text{s}$
Узводни гранични услов	Као и иницијални протицаји
Низводни гранични услов	Крива протицаја ВС Горажде
Мод рушења бране ХЕ „Бук Бијела“	Тоталан и тренутан
Почетне коте у акумулацији H_{in}	$H_{in} = 434,00 \text{ mnm}$
Максимална кота у акумулацији у тренутку рушења H_{max}	$H_{max} = 434,00 \text{ mnm}$
Тренутак рушења брана T_0	$T_0 = 0/4/6 \text{ h}$

Табела 2.4.14.3. Табела параметара за хидродинамичке прорачуна - Варијанта 3

Иницијални протицаји Q_i	$Q_{1in} = 75 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{2in} = 77 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{3in} = 413 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{4in} = 3,5 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{5in} = 11,5 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{6in} = 21 \text{ m}^3/\text{s}$
Узводни гранични услов	Као и иницијални протицаји
Низводни гранични услов	Крива протицаја ВС Горажде
Мод рушења бране ХЕ „Бук Бијела“	Тоталан и тренутан
Почетне коте у акумулацији H_{in}	$H_{in} = 434,00 \text{ mnm}$
Максимална кота у акумулацији у тренутку рушења H_{max}	$H_{in} = 434,00 \text{ mnm}$
Тренутак рушења брана T_0	$T_0 = 0/4/6 \text{ h}$

Табела 2.4.14.4. Табела параметара за хидродинамичке прорачуна - Варијанта 4

Иницијални протицаји Q_i	$Q_{1in} = 75 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{2in} = 77 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{3in} = 413 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{4in} = 3,5 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{5in} = 11,5 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{6in} = 21 \text{ m}^3/\text{s}$
Узводни гранични услов	Као и иницијални протицаји
Низводни гранични услов	Крива протицаја ВС Горажде
Мод рушења бране ХЕ „Бук Бијела“	Тоталан и тренутан
Почетне коте у акумулацији H_{in}	$H_{in} = 420,50 \text{ mnm}$
Максимална кота у акумулацији у тренутку рушења H_{max}	$H_{in} = 420,50 \text{ mnm}$
Тренутак рушења брана T_0	$T_0 = 0/4/6 \text{ h}$

Табела 2.4.14.5. Табела параметара за хидродинамичке прорачуна - Варијанта 5

Иницијални протицаји Q_i	$Q_{1in} = 2639 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{2in} = 3036 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{3in} = 966 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{4in} = 168 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{5in} = 632 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{6in} = 465 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{BB} = 6641 \text{ m}^3/\text{s}$
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Узводни гранични услов	Као и иницијални протицаји
Низводни гранични услов	Крива протицаја ВС Горажде
Мод рушења бране ХЕ „Бук Бијела“	БРАНА СЕ НЕ РУШИ
Почетне коте у акумулацији H_{in}	$H_{in} = 434,00 \text{ mnm}$
Максимална кота у акумулацији у тренутку рушења H_{max}	БРАНА СЕ НЕ РУШИ
Тренутак рушења брана T_0	БРАНА СЕ НЕ РУШИ

На дионицама ријеке Дрине, низводно од бране ХЕ „Бук Бијела“, за детаљнију анализу хидрауличких посљедица услед рушења ове бране изабрано је 5 карактеристичних попречних пресека. Код избора карактеристичних попречних пресека, водило се рачуна о топографским и морфолошким карактеристикама анализираних дионица, положају значајнијих објеката, положају значајнијих насеља, као и динамичким карактеристикама таласа, насталог рушењем бране, за све варијанте прорачуна.

Називи и стационаже изабраних карактеристичних пресека дати су у табели 2.4.1.2.3.6.

Табела 2.4.14.6. Табела изабраних карактеристичних попречних пресека

Редни број попречног пресека	Ријека	Назив попречног пресека	Стационажа (км)
229.50	Дрина	Брана ХЕ „Бук Бијела“	0+000
195.67	Дрина	Брод-Бистрица	8+324
178.00	Дрина	Фоча-низводно	12+735
140.00	Дрина	Устиколина	22+307
49.00	Дрина	Горажде	45+147

Да би се реалније могли сагледати ефекти и хидрауличке посљедице, које се могу јавити на низводној ријечној деоници, у случају хипотетичког рушења бране ХЕ „Бук Бијела“, за случај који је обрађен у оквиру Варијанте 1 прорачуна, као иницијално стање токова, што је дефинисано као Варијанта 5 прорачуна, било је потребно дефинисати хидрауличке посљедице на низводној ријечној деоници у случају појаве природних великих вода.

Вриједности великих вода, дуж тока Дрине, приближно одговарају вриједностима великих вода повратног периода појаве $T=10000$ година, као могућег катастрофалног сценарија у природним условима, за дионицу низводно од бране ХЕ „Бук Бијела“.

Да би се дефинисале ове хидрауличке посљедице, уобичајено је и у пракси опште прихваћено, да се за овакве врсте анализа, изврше прорачуни за стационарне услове течења, за протицаје који одговарају максималним протицајима таласа природних великих вода, са изабраним повратним периодима појаве. У оквиру предметне документације, ови прорачуни су извршени као нестационарни прорачуни (хидродинамички прорачуни), са моделом који користи комплетне једначине, које дефинишу овакву врсту течења (St. Venant), али са стационарним граничним условима, чиме су добијени резултати који су вишег реда тачности, него у случају да су прорачуни вршени стационарним моделом.

Овом варијантом прорачуна обухваћена је дионица од бране ХЕ „Бук Бијела“, до најнизводнијег рачунског попречног пресека Горажде. Дужина ове дионице, рачунато по минор кориту ријеке Дрине је око 45 km.

Иницијални протицај на току ријеке Пиве, низводно од ХЕ „Бук Бијела“, који одговара максималном протицају, дефинисаном у Варијанти 1 прорачуна је $Q=6641 \text{ m}^3/\text{s}$, а остали дотоци од притока, приближно одговарају протицајима вјероватноће од $p = 1 \%$, односно $Q_{T=100 \text{ година}}$, који као резултат генеришу протицаје дуж тока Дрине, који приближно одговарају протицајима вјероватноће од $p = 0,01 \%$, односно $Q_{T=10000 \text{ година}}$, дуж цијелог тока Дрине, обухваћеног прорачунима. Ови протицаји су преузети из предходно израђене документације. У оквиру прорачуна дефинисани су протицаји притока као: $Q_{\text{Таре}} = 3036 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\text{Сутјеске}} = 966 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\text{Бјелаве}} = 168 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\text{Бистрице}} = 632 \text{ m}^3/\text{s}$ и $Q_{\text{Техотине}} = 465 \text{ m}^3/\text{s}$.

На основу симулација могућих и репрезентативних хидрауличких сценарија пролома бране и суперпозиције са водним токовима које формирају притоке на низводном потезу тока ријеке Дрине, неопходно је остварити увиде о евентуалном увећању негативних ефеката плавлeња који би наступили са кумулативним увећањима пролома бране ХЕ „Бук Бијела“ и низводних утицаја. Резултати нивоа, добијени симулацијама помоћу хидродинамичког нумеричког модела, за ову варијанту прорачуна, која представља стање у случају појаве велике воде, на поменутим токовима низводно од ХЕ „Бук Бијела“, могу да послуже за поређења са нивоима који се могу појавити у случају рушења бране ХЕ „Бук Бијела“, као и за поређење површина зона плавлeња, које се могу јавити услед ове појаве.

За усвојене почетне и граничне услове, како је дефинисано у табелама 2.4.14.1 - 2.4.14.5, извршени су прорачуни/симулације хидродинамичким нумеричким моделом, дуж цијеле анализирани дионице, за случај рушења бране ХЕ „Бук Бијела“ за све дефинисане Варијанте прорачуна.

Током симулација, у свим рачунским попречним пресецима хидродинамичког нумеричког модела, дефинисане су следеће величине:

- промјене нивоа воде и протицаја;
- максимални нивои;
- времена појаве чела таласа;
- времена појаве максималних нивоа;
- времена појаве максималних протицаја;
- кумулативна брзина пропагације чела таласа и
- средње максималне брзине у попречним пресецима.

Приликом хидродинамичких прорачуна, за усвојене почетне и граничне услове за Варијанту 1 (велика вода повратног периода $T=10000$ година на локацији бране и низводно) прорачуна, добијају се резултати нивоа, протицаја и брзина, који су екстремних вриједности и свакако би, на дионици низводно од ХЕ „Бук Бијела“, изазвали хидрауличке посљедице великих размјера, ако се посматра случај само рушења ове бране.

Како је дефинисано сценариом рушења брана у оквиру Варијанте 1 прорачуна, посматра се коинциденција појаве природног таласа велике воде, повратног периода појаве реда величине $Q_{T=10000 \text{ година}}$, са практично тоталним и тренутним рушењем бране ХЕ „Бук Бијела“. Ради бољег разумијевања колика је стварна вјероватноћа оваквог сценарија (односно његова практична искљученост), указује се на чињеницу да би, при екстремним дотацима и почетној коти максималног успора, ниво у акумулацији порастао за 2,1 m. Такав пораст водостаја је нереалан, с обзиром на облик хидрограма који долази у акумулацију, као и на чињеницу да би у том сценарију сви евакуатори морали истовремено да буду ван функције — што представља изузетно низак степен вјероватноће и услов мултихазардног догађаја.

Управо такав тип сценарија, у којем се поклапају више независних и екстремних хазарда (нпр. неочекивано велик доток, потпуни отказ евакуатора, и евентуално додатни геотехнички или сеизмички догађај), сврстава се у категорију теоријских „what if“ анализа и не представља реалан ризик у оквиру управљања безбиједношћу ХЕ „Бук Бијела“, што даље значи да овакав хипотетички сценарио не може представљати основу за оперативну или безбједносно

планирање, већ се једино може користити за испитивање робусности система када је у питању сценарио хипотетичког пролома бране.

До практично, тоталног и тренутног рушења ове бране, долази када се на профилу бране појави протицај ($Q_{T=10000 \text{ год, } 95 \% \text{ инт. поверења}}$), који пуни акумулацију, до коте круне бране (обзиром да су евакуациони органи димензионисани на максимални протицај који одговара протицају од ($Q_{T=1000 \text{ год}}$), када се иницира рушење брана.

Приликом симулација хидродинамичким нумеричким моделом, за Варијанту 1 прорачуна, усвојено је да се ова брана руши при коти нивоа воде у акумулације од 436,10 mpm, односно на коти круне бране.

По рушењу бране ХЕ „Бук Бијела“, талас настао рушењем ове бране генерише протицаје, дуж тока Дрине, са просјечном вриједношћу од око $9228 \text{ m}^3/\text{s}$, са максималном вриједношћу од око $18444 \text{ m}^3/\text{s}$. Минимални протицаји се јављају на посљедњем рачунском пресеку, низводно од Горажда, на улазу у акумулацију ХЕ „Бук Бијела“ и износе преко $8705 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ако се посматра цијела разматрана дионица, од бране ХЕ „Бук Бијела“ до посљедњег рачунског попречног пресека, на стационажи 46+783 km, максимална ширина зоне плављења је око 700 m, а минимална ширина зона плављења је око 100 m, за Варијанту 1 прорачуна. Максимална зона плављења је шири у просјеку за око 10 m, него што је то случај код Варијанте 5 прорачуна, док средња разлика у ширини не прелази 10 m. Ово значи да додатни утицај пролома бране ХЕ „Бук Бијела“ при анализираном случају великих вода ријеке Дрине и притока низводно од ХЕ „Бук Бијела“ повратног периода $T = 10.000$ година је занемарљив тј. ситуација по питању поплавног ризика остаје непромијењена.

Главни закључци предметних хидрауличких анализа су дати у наставку:

1. Иако су предметни прорачуни (Варијанта 1 прорачуна), извршени за дионицу од узводног краја акумулације ХЕ „Бук Бијела“ до посљедњег рачунског попречног пресека, низводно од Горажда, јасно је да се главна зона ризика рушења брана ХЕ „Бук Бијела“, простире само на око 2-3 km низводно од ове бране, а да затим ризик од рушења ове бране не превазилази у значајнијој мери ризик од појаве великих вода, на овом дијелу тока Дрине (Варијанта 5 прорачуна).
2. Дионица, непосредно низводно од бране се налази у кањонском дијелу Дрине и није насељена, па се не могу очекивати битне штете по материјална добра и опасности по становништво.
3. Ове чињенице, јасно детектоване и анализиране у предметним хидрауличким прорачунима, показују да акумулација ХЕ „Бук Бијела“ не представља значајнији ризик по низводну дионицу ријеке Дрине, у односу на ризик који би био генерисан појавом природних великих вода (Варијанта 5 прорачуна), што је посљедица мале запремине акумулације.
4. Запремина таласа природних великих вода ($T=10.000$ година), на профилу бране ХЕ „Бук Бијела“, приближно износи $1400 \times 10^6 \text{ m}^3$, а запремина акумулације ХЕ „Бук Бијела“ је око $16 \times 10^6 \text{ m}^3$. Ово јасно говори да запремина акумулације ХЕ „Бук Бијела“ не може генерисати битно веће посљедице на низводној дионици, у односу на велике воде, па чак у случају изненадног рушења бране ХЕ „Бук Бијела“.
5. Вријеме путовања чела таласа је критеријум за евакуацију становништва. Без обзира да ли се посматрају резултати анализа из претходно израђене документације или из предметне документације, за сва насеља дуж тока Дрине, која се налазе у зони до које чело таласа стиже за мање од 30 минута, а поготово за она до којих чело таласа стиже за мање од 15 минута, од момента рушења разматране бране, могуће је вршити само

- превентивну евакуацију. Евакуација би се вршила одмах по оглашавања стања опште приправности.
6. За насеља до којих чело таласа, услед рушења узводних брана, стиже за више од 30 минута, могуће је извршити ефикасну евакуацију, у складу са плановима за ванредне ситуације, по оглашавању знака за општу узбуну.
 7. Сви резултати, анализе и закључци, предметних прорачуна, представљају базу за израду Пројекта обавјештавања и узбуњивања.

2.5 СПЕЦИФИКАЦИЈА И ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖАВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Примјена мјера заштите животне средине се поставља као императив приликом пројектовања и изградње сваког хидроенергетског објекта. Овај захтјев је са једне стране резултат поштовања законских и других прописа, норматива и стандарда а са друге стране поштовање специфичних услова које постављају карактеристике подручја на које рад разматране ХЕ „Бук Бијела“ може имати утицај.

Примјена мјера заштите животне средине укључује и имплементирање свих услова и захтјева који ће бити дефинисани у Еколошкој дозволи и Главном пројекту изградње ХЕ „Бук Бијела“ за фазу изградње и фазу експлоатације пројекта.

У овом поглављу су резимиране главне мјере предложене у циљу ублажавања штетних утицаја на животну средину. Сврха предложених мјера ублажавања је да се у потпуности елиминишу, или у сваком случају умање потенцијални утицаји на компоненте и факторе животне средине изазвани реализацијом пројекта ХЕ Бук Бијела. Такође, предлажу се мјере ублажавања у току фазе изградње, као и у фази експлоатације.

Свака привредна активност, па тако и изградња хидроенергетског постројења неминовно са собом носе опасности по животну средину и њену деградацију. Да би се обезбиједио адекватан квалитет околине на једној територији неопходно је провести низ конкретних мјера заштите како би се већ постојећи квалитет одржао или да би се постојећа деградација довела на ниво одрживог.

Предложене мјере ублажавања су у складу са захтјевима релевантних закона и политика, као и са најбољом међународном праксом. Предложене мјере ублажавања су такође практичне и примјенљиве, у складу са нивоом процјењеног штетног утицаја.

Примијењени принципи митигације, укључујући хијерархијски начин. Хијерархија еколошког и друштвеног ублажавања подразумијева сљедеће:

- Избјегавање – односи се на разматрање различитих приступа за уклањање трајних штетних утицаја путем одабира локације, дизајна пројекта и распореда. Избјегавање путем одабира локације укључује премијештање локације пројекта или компоненти даље од подручја које је препознато по својој високој вриједности. Утицаји се могу избјећи пажљивим постављањем инфраструктуре, пажљивим избором начина изградње и рада, као и промјенама у распореду пројектних активности.
- Смањење – односи се на заштитне мјере предузете за ублажавање трајних штетних утицаја током пројектовања, изградње и рада пројекта. То укључује смањење трајања, интензитета, значаја и/или опсега утицаја (укључујући директне, индиректне и кумулативне утицаје, према потреби) који се не могу у потпуности избјећи, колико је то практично изводљиво. Провођење мониторинга елемената животне средине у складу са националним процесом процјене утицаја на животну средину како би се смањили

потенцијални утицаји планираних активности примјер је смањења/минимизирања/ублажавања.

- Компензација/санација – када није могуће избјећи или смањити значајан утицај, тада треба размотрити компензацијске мјере. Ово се односи на мјерљиве резултате очувања, који произлазе из радњи примијењених на подручја која нису захваћена пројектом, а који компензирају значајне, неповољне утицаје пројекта који се не могу избјећи, минимизирати и/или обновити. Треба напоменути да компензација или санација не чине аутоматски утицај „прихватљиви“ нити оправдавају потребу за разматрањем других облика ублажавања како је наведено у хијерархији.
- Повећање евентуалних позитивних учинака пројекта.

2.5.1 МЈЕРЕ КОЈЕ СУ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗАКОНОМ И ДРУГИМ ПРОПИСИМА, НОРМАТИВИМА И СТАНДАРДИМА И РОКОВИМА ЗА ЊИХОВО СПРОВОЂЕЊЕ

Примјена мјера заштите животне средине се поставља као императив приликом пројектовања и изградње сваког хидроенергетског објекта. Овај захтјев је са једне стране резултат поштовања законских и других прописа, норматива и стандарда а са друге стране поштовање специфичних услова које постављају карактеристике подручја на које рад разматране ХЕ „Бук Бијела“ може имати утицај.

Примјена мјера заштите животне средине укључује и имплементирање свих услова и захтјева који ће бити дефинисани у Еколошкој дозволи и Главном пројекту изградње ХЕ „Бук Бијела“ за фазу изградње и фазу експлоатације пројекта.

2.5.1.1 Мјере за заштиту квалитета ваздуха

Мјере митигације за очување квалитета ваздуха уводе се у циљу спречавања и ублажавања негативних утицаја који могу настати током фазе изградње и фазе експлоатације хидроенергетског објекта. Изградња хидроелектране праћена је емисијама загађујућих материја у ваздух, које могу довести до привремених промјена у квалитету ваздуха у зони градилишта и његовој околини услјед чишћења и припреме терена, ископавања, насыпања и манипулације материјалом (утовар, истовар, транспорт), минирања каменних масива, депоновања материјала и ерозије под утицајем вјетра, кретања возила по неасфалтираним саобраћајницама, рада постројења за производњу бетона. Главне врсте емисија загађујућих материја у ваздух су: емисије прашине (углавном PM_{10} и $PM_{2.5}$), емисије издувних гасова азотни оксиди (NO_x), угљен-моноксид (CO), сумпор-диоксид (SO_2), угљен-диоксид (CO_2) и честице чађи и емисије гасова услјед минирања (CO_2 , CO, NO_x и HCl). У фази експлоатације, нема значајних утицаја на квалитет ваздуха јер постројење не емитује загађујуће материје. Потенцијални ризици су присутни приликом одржавања електроопреме, због могућег цурења загађујућих материја у атмосферу. Увођење адекватних мјера спрјечавања неопходно је како би се смањили ови утицаји и осигурао прихватљив ниво заштите здравља становништва и интегритета животне средине.

Жељено стање које се предузетим мјерама настоји очувати огледа се у одржавању квалитета ваздуха у оквирима прописаним важећим националним прописима и релевантним европским стандардима. Конкретно, циљ је да концентрације суспендованих честица (PM_{10} и $PM_{2.5}$), азотних и сумпорних оксида, угљен-моноксида и других потенцијалних полутаната остану у дозвољеним граничним вриједностима, без значајнијег одступања у односу на постојеће стање. На овај начин обезбјеђује се очување здравствено безбједних услова живота локалног становништва, спречава деградација ваздушног екосистема и обезбјеђује дугорочна одрживост и еколошка прихватљивост пројекта хидроенергетског објекта „Бук Бијела“.

Фаза изградње

- Дизање прашине ограничити на површину градилишта распршивањем воде за вријеме сувог и вјетровитог времена на активним прашњавим подручјима градилишта и прилазним путевима, прикладно врсти радова који се проводе на појединим дијеловима градилишта.
- Навлажити или прекрити земљу и депоноване материјале како би се елиминисало стварање прашине.
- По потреби прије изласка механизације на магистралну саобраћајницу у зависности од запрљаности точкова извршити прање истих.
- Прилагодити брзину вожње стању интерних путева како би се смањило или избјегло дизање прашине с путева, као и расипање растреситог терета из возила.
- Није дозвољено спаљивање било каквих отпадних материја у току грађења.
- Наткривање растреситог материјала (земља, уситњени камен и др. материјале) како би се спријечило прање из камиона у току транспорта.
- Редовним (планским, периодичним) и ванредним техничким прегледима машина и возила која ће се користити приликом изградње објеката, осигурати максималну исправност и функционалност система сагоријевања погонског горива. Уклоните из употребе свако возило или другу опрему која испушта црни дим. Потребно је да надзорни орган на градилишту редовно врши контролу наведеног.
- Током застоја или било какве обуставе рада механизације искључити моторе.
- Минирање треба ограничити на минимум и изводити само када је механичка обрада стијена технички неизводљива.
- Одабрати тип и количину експлозива и методу пуњења са минималним генерацијама прашине, ваздушних удара и фрагмената.
- Како би се очувао квалитет ваздуха потребно је користити машине са најсавременијим еко сертификатима за издувне гасове (нпр. Еко 7 мотори).
- Добро планирање саобраћајних рута у смислу усмјеравања теретног саобраћаја тако да се минимизира пролазак кроз насељена подручја, али и да се максимално смањи емисија прашине.
- Ограничавање радова током изузетно вјетровитих дана, током таквих дана избјегавати активности које подижу прашину.
Инсталација филтера и циклонских сепаратора на постројењу за бетон ради хватања и контроле честица прашине.
- Покрити и затворити постројење (силосе, транспортне траке, мјеста за дозирање) у мјери у којој је технички изводљиво, уз постављање заштитних панела и система за усисавање прашине.
- Материјал (пијесак, агрегат, цемент) складиштити у затвореним или покривеним складиштима, а при транспорту користити покривене камионе или контејнере.
- Привремено озелењавање огољених површина уз помоћ геотекстила и брзорастућих трава ради фиксације тла и прашине.
- Камени агрегат потребан за изградњу предметне хидроелектране набављаће се искључиво са експлоатационог поља за које је издата важећа еколошка дозвола.
- Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

Фаза експлоатације

- Укључити трошкове и практичност управљања SF₆ гасом у анализу опција за одабир диелектричне опреме. Инсталирати и користити само опрему с ниском стопом цурења SF₆ гас (>99% контроле), осигурати да је опрема правилно означена/обиљежена, обучити особље за правилну инспекцију и одржавање како би се спријечило цурење.
- Редовно прање стања SF₆ гаса у прекидачима.

- Одржавање зелених појасева око објекта и дуж приступних путева а који ће дјеловати као природни филтер за прашину и микрочестице.

2.5.1.2 Мјере заштите вода

Према проведеним анализама утицаја у тачки 2.4.1.2 мјере заштите вода обухватају:

- мјере заштите од неповољних хидрауличких утицаја;
- мјере заштите квалитета вода; и
- мјере заштите од ерозије и наноса у ријечним коритима.

2.5.1.2.1 Мјере заштите од неповољних хидрауличких утицаја

У анализи мјера умањења мањих неповољних хидраулички утицаја посматрају је потези Дрине узводно и низводно од преградног профила (бране ХЕ Бук Бијела“).

♦ Потез узводно од бране, акумулација и погранични потез

На овом потезу се због уочених утицаја проводе мјере избјегавања хидрауличких утицаја на пограничном потезу и у потезу акумулације. За потпуну елиминацију – избјегавање било каквих и у било ком прорачунском хидролошком сценарију могућих хидрауличких утицаја будуће ХЕ „Бук Бијела“ на режиме течења у пограничном потезу ријека Таре и Пиве и потезу акумулације, планирају се следеће мјере:

Фаза изградње

- Кинетирање главног корита ријеке Дрине, непосредно низводно од саставака Пиве и Таре у дужини од 280 и ширини од 45 m у Републици Српској.
- Техничка подршка код насипања или измјештања платоа за три угрожена кампа (Рафтинг центар „Тара-рафт“, „Go – Тара“ и Рафтинг камп „Мачак“), који ће се наћи под утицајем акумулације до коте платоа 435 mnm, које ће се потопити новоформираном акумулацијом у координацији са власницима кампова, који ће извршити привремене демонтаже постојећих објеката.
- Проширење, планирање и пошљунчавање приступних саобраћајница од пута Фоча–Шћепан Поље до кампова на десној обали ријеке Дрине, како би се обезбиједио бољи приступ објектима кампова.

Фаза експлоатације

- Израда Плана управљања и Погонског упутства оперативног управљања акумулацијом и ХЕ „Бук Бијела“, који ће уважити поступања у режимима: нормалних стања, малих, великих вода и ванредних ситуација у зависности од режима рада ХЕ „Пива“ и дотока ријеке Таре. План – Погонско упутство оперативног управљања између осталог подразумијева и планско обарање коте акумулације у условима малих вода (љетњи мјесеци јул-септембар) у распону 0,25-0,75 m када ХЕ „Пива“ није у погону, како би се у потпуности елиминисао утицај на Црну Гору
- Оперативни рад акумулације и ХЕ „Бук Бијела“ треба бити строго усклађен према Погонском упутству у режимима: нормалних стања, малих, великих вода и ванредних ситуација у зависности од режима рада ХЕ „Пива“ и дотока ријеке Таре.

♦ Потез ријеке Дрине низводно од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“

У режиму малих вода очекује се позитиван утицај и приближавање природном режиму, а у условима средњих вода – нормалног режима рада очекују се мањи негативни утицаји везани за повећање нивоа. У условима великих вода утицај акумулације ХЕ „Бук Бијела“ је ограничен и углавном позитиван на велике воде Т2-Т5. Сходно наведеним закључцима на овом потезу могуће је планирати мјере ублажевања утицаја.

Фаза изградње

- Евакуацију воде током изградње бране извршити према пројектним рјешењима коришћењем отпочног тунела и двије предбране, са капацитетом прилагођеним великој рачунској води двадесетогодишњег повратног периода (T20).
- Обавезно је обезбиједити правилну израду евакуационих објеката (тунел, предбране, загати итд.) и континуирано пратити њихову општу и конструктивну стабилност током проласка високих водостаја.
- Носилац пројекта је дужан да изради и имплементира План управљања е-токовима. План се израђују као посебни документи, на основу мјера и смјерница дефинисаних Студијом утицаја, и мора бити спреман и оперативан прије почетка редовног рада постројења.

Фаза експлоатације

- Оперативни рад акумулације и ХЕ „Бук Бијела“ мора бити строго усклађен са Погонским упутством и обухватати следеће режиме: нормална стања, мале и велике воде и ванредне ситуације, у зависности од режима рада ХЕ „Пива“ и дотока ријека Таре и Сутјеске.
- У нормалним хидролошким условима користити мали и велики агрегат, посебно при дотоку средњих вода до 250 m³/s, док ће у условима великих вода бити обезбјеђено одговарајуће претпразњење акумулације уз коришћење свих агрегата и евакуатора.
- У условима маловођа обавезно се користи мали агрегат за осигурање еколошки прихватљивог протока (ЕПП).
- Носилац пројекта у суфинансирању са локалном заједницом – општином Фоча, подржаће израду пројектне документације за фазно уређење корита и обала ријеке Дрине и ушћа Ђехотине на урбаном подручју Фоче, с циљем смањења мањих неповољних хидрауличких утицаја у нормалним режимима рада.

2.5.1.2.2 Мјере заштите квалитета воде

Мјере митигације за очување квалитета воде током фазе изградње и експлоатације хидроенергетског објекта уводе се ради спречавања негативних утицаја који могу настати услед ерозије, замућења и уноса седимената, као и због могућих изливања горива, мазива, бетона или других опасних материја које би угрозиле прописани стандард за квалитет воде. Током изградње, главни ризици су повећана мутноћа, промјена хемијског састава док у фази експлоатације пријетњу представљају неисправно одржавани технички системи, могућа акцидентна загађења и акумулација нутријената у вјештачком језеру.

Жељено стање које се овим мјерама настоји постићи је очување квалитета воде у складу са законски прописаним стандардима. Другим ријечима то значи обезбјеђивање здравствено безбједне воде за људе и сам ријечни или новостворени језерски екосистеме, одржавање природне провидности и хемијског састава ријеке и вјештачке акумулације.

Фаза изградње:

- Приликом изградње објеката обавезно је придржавати се свих услова и техничких спецификација дефинисаних у пројектној документацији за извођење радова, као и важећих урбанистичких и других сагласности. Све мјере заштите квалитета површинских вода током изградње потребно је детаљно разрадити у пројектној документацији за извођење радова и досљедно их примјењивати, уз редован мониторинг ради потврде њихове примјене.
- На подручју радова планирати и примјенити мјере које смањују или елиминишу негативне утицаје на квалитет воде, укључујући изградњу таложница у ријечном кориту довољне запремине за таложње ситних фракција мутноће.

- Осигурати примарно пречишћавање воде коришћењем вишеслојних филтерских слојева од пијеска и шљунка уз редовно одржавање и чишћење.
- Примењени савремене технологије грађења, као што су ископи у изолованим срединама са водонепропусним подградама и бетонирање без негативних утицаја на водни ток.
- Заштитити површине осјетљиве на ерозију средствима стабилизације која спречавају ерозију и наношење еродираних материјала у водоток, прије свега на обале ријеке на којима ће се изводити највећи обим грађевинских радова (објект бране).
- На мјестима гдје је дошло до деградације обновити заштитни приобални зелени појас који стабилизује обале и дјелује као природни филтер за нутријенте и седимент.
- Санитарно-отпадне воде стамбеног насеља сакупљати мрежом колектора до водонепропусног септика према Правилнику о третману и одводњи отпадних вода за подручја градова и насеља гдје нема јавне канализације (Сл.Гл.Републике Српске бр.68/01). Потребно је да се септик редовно одржава - празни од стране комуналног предузећа у Фочи одговарајућом опремом и одвози/празни на одговарајуће локације предвиђене за те намјене.
- На градилишту обезбиједити преносне еколошке санитарне нужнике које треба у сарадњи са надлежним комуналним предузећем редовно одржавати и празнити.
- Користити технички исправну механизацију и превозна средства на градилиштима за транспорт опреме и материјала.
- Смјештај свих возила и механизације која користе течна гориво, мора бити на уређеном водонепропусном платоу уз строгу контролу загађења, насталог од процуривања горива или мазива.
- Течна горива је потребно чувати у затвореним посудама, смјештеним на поузданом и сигурном локалитету по могућности у изолованом бетоначном базену. Уколико дође до изливања горива, потребно је одмах приступити санацији загађене површине земљишта, односно загађено земљиште одстранити и даље третирати као опасан отпад до предаје овлашћеном оператеру.
- Вршити сталну контролу исправности механизације и возила који се користе за потребе градње.
- Водонепропусни плато за смјештај механизације изградити тако да се осигурају услови за диспонирање и сакупљање воде и осталих течности и нечистоћа, а диспонирана вода и остале течности са нечистоћама гравитационо ће се усмјерити на сепаратором уља и масти на ком би се сва прикупљена вода са овог платоа примарно пречистила прије упуштања у реципијент.
- Редовно чистити сепаратор масти и уља у сарадњи са овлашћеним предузећем за даљи третман отпада из сепаратора. Водити књигу о евиденцији контроле и чишћења сепаратора масти и уља.
- Радове на водотоку тако изводити да не дође до замућења воде, односно да дио тока остане бистар или да се радови ограниче на што краће вријеме да би се вода могла избистрити.
- Вршити контролисано складиштење ископаног материјала у смислу да депоније морају бити лоциране изван поплавног подручја као и ван бијичних канала, али и ван косина како би се заштитиле од испирања.
- Уколико се ради о привременим депонијама веће запремине које дужи период остају на обалама ради извођења радова, неопходно је поштовати прописану удаљеност од водотока, те извршити одговарајућа осигурања водонепропусним РЕНД баријерама (фолијама) одговарајућих карактеристика посебно уз линију обале и бокове депоније. Водонепропусне баријере је потребно у зависности од висинског положаја са околним тереном стабилизovati бетонским елементима.
- Потребно је извршити стабилизацију и обезбјеђење привремених депонија у близини мањих бујичних токова како би се спријечио продор бујичне воде и испирање

- материјала у главни водоток. Депоније морају бити постављене на минималној удаљености од 20 m од бујичних токова и корита ријеке, уз израду водонепропусног слоја са PEHD баријерама и стабилизацију бетонским елементима.
- Извршити превентивна прочишћавања бујичних корита на потребној дужини у зони депоније и минилано узводно до 50 m, те извршити стабилизацију бујичног водотока облогом од каменог материјала (дно потока и косина), а на обалама формирати привремене насипе одговарајуће висине и ширине у круни насипа.
 - Прилазни пут и манипулативне површине изградити на начин да се осигура одвод површинских вода прилагођен предвиђеној фреквенцији и терету транспортних возила који ће се кретати на наведеној локацији.
 - Прије пуњења акумулације потребно је извршити потпуно уклањање шуме и растиња са подручја будуће акумулације како би се спријечило органско загађење и погоршање квалитета воде. Сјечу и уклањање вегетације треба спровести током изградње хидроелектране, непосредно прије пуњења акумулације, пожељно у јесењем периоду.
 - Прање миксера и осталих возила ће се искључиво обављати на локацији постројења за справљање бетона. На локацијама постројења за справљање бетона, обавезно је потребно предвијети простор за прање миксера након завршеног бетонирања. Потребно је обезбједити бетонски плато који је у паду и који гравитира водонепропусним таложницама у које ће се празнити садржај воде након прања миксера. Запремина таложница треба бити довољна и усклађена са капацитетом бетонаре и бројем миксера. Водонепропусни плато је потребно одржавати на дневном нивоу, а таложнице се празне према потреби. Исталожени материјал од прања се према потреби одвози на депонију од стране комуналног предузећа у Фочи.
 - Ради заштите површинских вода, земљане радове обуставити за вријеме јаких киша, како би се спријечило испирање и одношење земљишног материјала у водоток.
 - Ограничење проласка возила кроз водоток, кретање и рад машина у водотоку мора бити сведен на најмању могућу мјеру, у супротном морају се примијенити адекватне мјере.
 - Прибавити водну сагласност на пројектну документацију, а прије пуштања објекта у рад прибавити водну дозволу.
 - Само пречишћене отпадне воде могу се испустити у крајњи реципијент у складу са Правилником о условима испуштања отпадних вода у површинске воде ("Службени гласник Републике Српске" бр. 44/01)
 - Препоручује се да се током израде документације за извођење радова на изградњи ХЕ „Бук Бијела“ изради и пројектна документација канализације и пречишћавања отпадних вода рафтинг кампова у зони акумулације у Републици Српској. Ова активност ће се од стране ХЕС „Горња Дрина“ извршити суфинансирањем са локалном заједницом – општином Фоча и власницима рафтинг објеката. Према тој документацији ХЕС „Горња Дрина“ ће пружити подршку и суфинансирање са локалном заједницом и власницима објеката да се изведу објекти канализације и пречишћавања отпадних вода, чиме би се значајно умањио негативан утицај отпадних вода на акумулацију.
 - Носилац пројекта је дужан да изради и имплементира План управљања седиментом. План се израђују као посебни документи, на основу мјера и смјерница дефинисаних Студијом утицаја, и мора бити спреман и оперативан прије почетка редовног рада постројења.
 - Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активности.

Фаза експлоатације

- Планом управљања – Погонским упутством оперативног рада ХЕ „Бук Бијела“ треба обезбједити ублажавање наглих – већих осцилација нивоа воде у нормалним условима рада, на потезу низводно од преградног профила бране, посебно на дионицама у урбаним насељима.

- У условима маловођа малим агрегатом обавезно је пропуштање неопходног еколошки прихватљивог протока, према одредбама Закона о водама („Службени гласник Републике Српске” бр. 50/06, 92/09 и 121/12, 74/17).
- Потребно је редовно одржавати сливнике и сепараторе уља и масти у функционалном стању, уз периодичне визуелне прегледе и по потреби планирано чишћење, како би се обезбиједило ефикасно пречишћавање атмосферских вода са површина потенцијално оптерећених уљима и мастима након падавина.
- Редовно одржавати постројење за третман отпадних вода које пречишћава отпадне воде управне зграде хидроелектране, те на основу резултата анализе квалитета ефлуента по потреби планирати реконструкцију или унапређење система у случају да резултати пречишћавања не задовољавају прописане стандарде.
- Носилац пројекта обавезује се да, у периоду до пет година након изградње ХЕ „Бук Бијела“, у сарадњи и суфинансирању са општином Фоча, изradi пројектну документацију за централно постројење за третман отпадних вода урбаног подручја Фоче, а у наредном периоду, до двадесет година након изградње, учествује у суфинансирању изградње спојног колектора и самог постројења за третман отпадних вода.
- Крупни и пливајући отпад (попут боца, лименки, кеса и слично) задржаваће се на брани ХЕ „Бук Бијела“ помоћу ланчаница и усмјеравајућих објеката. Оператор хидроелектране обавезан је да редовно уклања овај отпад ради обезбјеђења несметаног рада постројења, очувања квалитета воде у акумулацији и спречавања преноса загађења низводно од бране.
- Испод трансформаторског постројења машинске зграде, као и испод турбине потребно је изградити непропусне танкване, уљне базене запремине довољне да могу примити евентуално исцурило турбинско или изолационо уље из система машинске зграде.
- Користити трансформаторска уља која немају полихлороване бифениле РСВ.
- Изградити систем за сакупљање и пречишћавање атмосферских вода са манипулативних површина бране и машинског постројења изградњом сепаратора масти и уља.
- Манипулативне површине одржавати у што чистијем стању, како не би дошло до додатних загађења вода које се одводе са ових површина.
- Атмосферске воде са објеката са кровова објекта затвореним системом сливника одвести у околни терен.
- Одржавање заштитног зеленог појаса који стабилизује обале и дјелује као природни филтер за нутријенте и седимент.
- Прилагођавање управљачких мјера, а на основу резултата мониторинга што подразумева увођење додатних активности у случају неочекиваног погоршања стања.
- Само пречишћене воде испустити у крајњи реципијент у складу са Правилником о условима испуштања отпадних вода у површинске воде (Сл. гласник РС, број 44/01) и Правилником о третману и одводњи отпадних вода за подручја градова и насеља гдје нема јавне канализације (Сл. гласник РС, број 68/01).

2.5.1.2.3 Мјере заштите од ерозије и наноса у акумулацији и ријечним коритима

Фаза изградње

У циљу умањења ерозије и транспорта наноса/седимента, те утицаја на ријечна корита и акумулацију, потребно је предузети сљедеће интегралне мјере заштите на сливном подручју:

- Предвидјети и спровести административне мјере заштите ерозионих подручја, које обухватају: проглашење ерозионих зона и увођење забрана активности које могу убрзати ерозионе процесе — укључујући забрану разарања угрожених површина, испаше на травнатим теренима, кресања лисника, као и неконтролисана сјече и крчења шума.

- Предвидјети противерозионе радове на пољопривредним површина (контурно орање, терасирање и др.).
- Провођење биолошких радова – пошумљавање и затрављивање по потреби.
- Провести биолошке заштитне радове у сливовима директних притока акумулације и то:
 - подизање нових шумских култура на свим теренима захваћеним ексцесивном и јаком ерозијом, са одговарајућим врстама дрвећа;
 - приступити ресурекционој сјечи и попуњавању садницама проријеђених шума и жбунастих формација. На врло стрмим падинама, пошумљавање се врши на уским терасама „градонима“, а понекад и уз помоћ плетера или малих хоризонталних зидића. За санацију јаруга потребно је користити плетере (једноструки или двоструки); и
 - пошумљавање голети и еродираних површина, и то: лишћарима, четинарима и садњом жбунастих врста – на градонима и терасицама;
 - по потреби и затрављивање сјетвом смјеше сјемена племенитих трава, као изузетно значајна противерозиона мјера.
- Провести додатне мјере које ће осигурати превенцију засипања акумулације седиментом:
 - Израда претходне анализе засипања акумулације што је интегрални дио „Студије економске оправданости изградње објекта“ (дефинисање вијека трајања акумулације и количина наноса који ће доспјети у акумулацију, инвестиције потребне за одржавање наноса и антиерозионе мјер на узводним и низводним дијелима водног тока).
 - Анализе засипања акумулације и то на нивоу „Студије засипања акумулације“, која дефинише све карактеристике процеса и посљедица засипања акумулације, али предвиђа и мјере управљања наносом и контроле бујичних токова.
 - Припремне активности за организовање мониторинга наноса који ће се уносити у будућу акумулацију - припреме:
 - за хидролошко осматрање на дефинисаним профилима,
 - за узимање узорака воде (помоћу адекватног батометра),
 - лабораторијске анализе воде у циљу одређивања концентрације суспендованог наноса у води,
 - мјеста узорковања наноса из ријечног корита (гдје се дефинишу гранулометријски састав, специфичне тежине, садржаја органске и неорганске материје и других показатеља).

Фаза експлоатације

Праћењем ерозије, одговарајућим управљањем и одржавањем, вријеме засипања акумулације (корисни вијек трајања акумулације) се може знатно продужити, због чега је потребно поред наведених противерозионих мјера у сливу, примјенити и мјере заштите акумулације од засипања у приобалном појасу.

У том смислу потребно је примијенити неке од сљедећих мјера у непосредном приобалном појасу акумулације:

- Актуелизовати административне мјере забране и услове коришћења одређених површина у приобалном појасу уз акумулацију, за услове када се штити акумулација од ерозије и наноса.
- При изградњи приступних објеката на акумулацији за спортско-рекреативно коришћење поштовати морфолошке карактеристике обале како би се спријечила појава клизишта и других видова урушавања обале.
- Спречавање таложења седимента: прилагођавањем режима рада акумулације хидролошким условима, тако да се воде са високим садржајем наноса испуштају темељним испустима прије него што се створе услови за таложење („пик поплавног таласа“). Овим се обезбјеђује транспорт највећих количина наноса, до 80% годишње продукције.

- Уклањање таложеног наноса: редовним испирањем наноса (flushing) или механичким/хидрауличким ископавањем (dredging) исталоженог материјала из акумулације.

2.5.1.3 Мјере заштите земљишта

Заштита квалитета земљишта у току изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“ заснива се на превентивним и оперативним мјерама које имају за циљ смањење или елиминацију негативних утицаја. Током изградње примјењиваће се мјере митигације које минимизирају ерозију, деградацију структуре, загађење горивима, уљима и техничким отпадом, као и штетне ефекте привременог заузимања површина, обезбјеђујући стабилност косина и обала и спречавајући расипање и таложење штетних материја у земљишту. У току експлоатације, мјере имају за циљ спречавање ерозије обала, заштиту тла од загађења и очување стабилности земљишта у зони акумулације и низводно, чиме се дугорочно обезбјеђује очување физичко-хемијска својства земљишта и његове еколошке функције.

Фаза изградње

- Грађење започети (уколико то други услови дозвољавају) у доба године када ће се искористити предност сувог тла, тј. када је минимизирано збијање и деградација коришћењем машина.
- Крчење шуме или трајну промјену намјене шумског земљишта вршити у складу са чланом 42. 43. и 44. Закона о шумама („Службени гласник Републике Српске“ бр. 75/08, 60/13 и 70/20).
- Приликом извођења грађевинских радова, хумусни слој издвојити и депоновати на посебна мјеста гдје ће бити изолован од утицаја других материјала из ископа као и загађења хемикалијама (моторна уља, нафта и сл. из механизације која се користи на градилишту). Уклоњени хумус потребно је оставити за касније хортикултурно уређење локације градилишта чиме ће се умањити деградација земљишта.
- Користити одговарајућу механизацију како би се спријечило збијање у току скидања тла, нпр. са пнеуматичким ниског притиска на мјестима која индицирају да је збијање вјероватно.
- Користити одговарајуће поступке за сепаратно скидање, манипулацију, складиштење и замјену хумуса и подтла.
- Свака фаза грађења треба бити санирана прије почетка сљедеће, у мјери у којој је то технолошки и технички могуће.
- По окончању радова, комплетан простор извођења радова очистити и имплементирати Пројекат санације и рекултивације.
- Примјењити План организације грађења који укључује мјере добре грађевинске праксе, односно примјењити Процедуре за случај истицања горива и мазива.
- Користити технички исправну механизацију, како би се смањила могућност цурења горива и мазива из механизације. Вршити редовно сервисирање механизације.
- Складиштење и транспорт нафте, горива, мазива и других опасних материја вршити у одговарајућим spremницима. Претакање горива, уља и мазива за механизацију вршити уз коришћење сигурносних и заштитних средстава, на непропусној подлози.
- Утврдити и ограничити просторе за паркирање возила, складиштење горива и мазива, као и претакање горива, те на тај начин смањити или потпуно искључити потенцијална загађења на градилишту.
- Обучити раднике на градилишту за дјеловање у случају изливања нафте, уља и мазива.
- Обезбиједити средство за суво чишћење земљишта у случају просипања нафте, уља и мазива на земљиште.
- У случају акцидента хитно интервенирати у складу са припремљеним процедурама у оваквим случајевима.

- Било који дио земљишта контаминиран са проливеним уљем или горивом извођач радова треба уклонити и прописно збринути као опасан отпад до испоруке овлашћеном оператеру на даљи третман.
- Извођачи радова су дужни да чувају околну вегетацију и земљишта унутар и изван грађевинске зоне.
- Површине осјетљиве на ерозију заштитити средствима за стабилизацију као и биљкама које спречавају ерозију.
- Сви радови морају се одвијати у оквиру површине градилишта која је дефинисана пројектном документацијом како би се спријечила деградација околног земљишта, флоре и фауне.
- Примијенити План управљања отпадом. Прије почетка радова, одредити локацију/е за привремено одлагање грађевинског отпада који је потребно збринути у сарадњи са овлашћеним оператером за даљи третман.
- Обезбиједити одговарајуће посуде за различите врсте отпада на градилишту. Сав отпад који се привремено прикупи на градилишту мора се предати овлашћеним оператерима управљања отпадом.
- Ископани материјал по потреби користити и распланирати у непосредној близини градилишта, а вишак одвозити на депонију земљаног материјала.
- Забрањено је расипање отпада на градилишту.
- Збрињавати комунални и опасни отпад на прописан начин, односно забранити било какво привремено или трајно одлагање отпадног материјала на околно тло, осим на за то пројектом организације градилишта предвиђеним мјестима, те осигурати непропусне контејнере за отпад.
- Складишта горива и уља морају бити смјештена ван плавних зона и на безбједној удаљености од ријеке и притока. Подлога складишта мора бити непропусна (бетон, асфалт или специјалне фолије), како би се спријечило процјеђивање у земљиште. Резервоари и бурета постављају се у секундарне заштитне кадице или базене који могу задржати најмање 110% запремине највећег резервоара.
- У складишним зонама морају се налазити комплекти за санацију изливања (апсорбујући материјали, пијесак, апсорбујуће баријере).

Фаза експлоатације

- Режимом рада обезбиједити непотребна плављења земљишта узводно и низводно од преградног профила. Оперативним радом – на основу Плана управљања/Погонског упутства ХЕ и акумулацијом ХЕ „Бук Бијела“ свести плављења, посебно у условима великих вода на минималну мјеру.
- Поступање у складу са Планом управљања отпадом, што подразумева правилно руковање чврстим и течним отпадом током одржавања објеката, привремено одлагање отпада на прописним мјестима, те предаја овлашћеним операторима управљања таквом врстом отпада.
- Потребно је прописно чувати и складиштити горива, мазива и уља, укључујући и депоновање отпадног уља и мазива. Бурад за чување горива морају бити од поцинкованог челичног лима, заварене конструкције и опремљене са по два челична обруча ради обезбјеђења сигурног премјештања, утовара и истовара, у циљу спречавања цурења и загађења тла и воде.
- Отпадна уља привремено одложити на водонепропусној подлози, заштићено од атмосферских утицаја и обезбиједити секундарну заштиту (танквана) за спречавање евентуалног цурења отпадног уља из посуде.
- Манипулативни плато у кругу хидроелектране потребно је асфалтирати, тако да се спријечи процуривање нафте и њених деривата у земљиште и евентуално цурење из моторних возила која се крећу у кругу предметног постројења.
- Редовно одржавати и чистити сабирну уљну јаму испод турбине.

- Испод трансформатора унутар трансформаторских станица мора бити постављена уљна јама – танквана које ће прихватати евентуално исурило уље из трансформатора. Исту је потребно редовно чистити и празнити у метално буре које потом преузима овлаштено предузеће за збрињавање ове врсте отпада.
- Према Правилнику о техничким мјерама за погон и одржавање електроенергетских постројења („Службени лист СФРЈ“ број 19/68) седмично вршити визуелни преглед стања трансформатора, који укључује и преглед окна уљне јаме. Уколико се у јами налази значајнија количина воде приступити испумпавању.
- У случају хаварије у којој би дошло до пуцања трансформаторског суда и истицања трансформаторског уља у уљну јаму предузети мјере заштите у складу са Правилником о техничким мјерама за погон и одржавање електроенергетских постројења („Службени лист СФРЈ“ број 19/68).
- У случају расипања уља у околини трансформатора извршити анализу земљишта на присуство тешких метала и укупних нафтних угљоводоника.
- Обезбиједити довољну количину апсорбента за суво чишћење тла и радних површина у случају евентуалног просипања трансформаторских уља и сл. Употребљене апсорбенте третирати као опасан отпад.
- Извођењу радова на ремонту трафостаница треба приступити уз прописану процедуру/упутство и уз присуство стручног особља, да не дође до неконтролираног просипања уља и мазива. У случају акцидента (изливања горива или уља) хитно интервенисати у складу са припремљеним планом мјера и активности у оваквим случајевима.
- Редовно обилазити локацију акумулације, те визуелно контролисати терен ради евентуалне појаве ерозије. У том смислу направити план за спречавање и заустављање ерозије, и санирање посљедица ерозије, који ће садржавати конкретне мјере садње аутохтоних биљних врста које се користе за спријечавање ерозија и санирању посљедица ерозија (биљке са јаким и дубоким корјењем).

2.5.1.4 Мјере управљања отпадом

Управљање отпадом у току изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“ заснива се на принципима превенције настанка отпада, његовог одвојеног сакупљања, поновног коришћења и правилног збрињавања у складу са законским прописима. Циљ мјера управљања отпадом је спречавање неконтролисаног одлагања и загађења земљишта, вода и ваздуха, као и обезбјеђење безбједног руковања опасним и неопасним отпадом. У фази изградње ХЕ „Бук Бијела“ управљање отпадом усмјерено је на спречавање и контролу настанка различитих врста отпада које проистичу из грађевинских активности, радова у кориту ријеке и пратећих објеката. Посебан акценат ставља се на управљање грађевинским, инертним, комуналним и опасним отпадом (горива, уља, мазива, амбалажа контаминирана опасним супстанцама). У току експлоатације ХЕ „Бук Бијела“ мјере управљања отпадом усмјерене су на одржавање система за сакупљање, раздвајање и контролисано одлагање отпада који настаје редовним радом постројења, управне зграде и пратећих објеката. Посебна пажња посвећује се отпаду који настаје у току одржавања предметног постројења, управљању уљима и мазивима, као и редовном уклањању и евидентирању отпада.

Произвођач отпада је према Закону о управљању отпадом („Службене гласник Републике Српске“, број: 111/13, 106/15, 16/18, 70/20, 63/21, 65/21) дужан одредити лице одговорно за управљање отпадом и обавијестити надлежни орган о именовању одговорног лица.

Лице одговорно за управљања отпадом дужно је да:

- организује спровођење и ажурирање плана управљања отпадом;
- предлаже мјере превенције, смањења и поновног искоришћења и рециклаже отпада;
- прати спровођење закона и других прописа о управљању отпадом и извјештава органе управљања.

Фаза изградње

- Придржавати се Плана управљања отпадом, припремљеног у складу са чланом 22. Закона о управљању отпадом („Службени гласник Републике Српске”, бр. 111/13, 106/15, 16/18, 70/20, 63/21, 65/21).
- Водити евиденцију о мјесту настанка, количинама и начину третмана отпадног материјала који ће настајати приликом изградње.
- Селектовано сакупљати грађевински отпад и комунални отпад.
- Опасни и неопасни отпад сакупљати одвојено, привремено складиштити у одговарајућим контејнерима и предати овлашћеном оператеру за даљи третман отпада.
- На градилишту поставити довољан број контејнера за сакупљање комуналног отпада, а затим одвозити у сарадњи са комуналним предузећем.
- Строго је забрањено слободно депоновање отпада, односно стварања дивљих депонија отпада.
- Градилиште мора бити уређено и мора се спријечити неконтролисано разбацивање чврстог отпада на градилишту и по околном земљишту.
- Приликом израде Елабората о уређењу градилишта поред осталог дефинисати начин збрињавања грађевинског и другог отпада.
- У случају неконтролисаног испуштања горива, техничких уља и масти из механизације и машина које се користе при раду, обезбиједити средства за брзо упијање нафтних деривата, а загађено земљиште механички одстранити. Загађено земљиште које се одстрани мора се одложити у водонепропусан контејнер (предвиђен за одлагање опасног отпада) до његовог коначног збрињавања. Отпад који настаје на овај начин представља опасан отпад и наведена врста отпада се не смије мијешати и одлагати заједно са другим отпадом.
- Обавеза извођача радова је да неискоришћен грађевински материјал и безопасни отпад по завршетку радова одвезе ван комплекса и депонује у сарадњи са надлежним комуналним предузећем.
- Простор предвиђен за одлагање и привремено задржавање комуналног и другог неопасног отпада до предаје овлашћеном оператеру, мора бити на водонепропусној подлози, са заштитним ивичњацима и адекватним падом, обавезно ван зоне утицаја површинских вода.
- Биомаса настала сјечом дрвећа и жбуња (трупци, грање, коријење) мора се одвојено сакупљати и складиштити. Дрвна маса погодна за даљу употребу (трупци, огревно дрво) треба да се преда локалном шумском газдинству или општини, у складу са прописима о управљању шумским ресурсима, док се гране, лишће, ситни биљни материјал и хумусни слој земљишта који није за поновну употребу одлажу на за то предвиђене привремене депоније.
- Отпадно јестиво уље које настаје припремом хране у ресторану стамбеног насеља сакупљати одвојено од других врста отпада и предати лицу које има дозволу за сакупљање, односно третман отпадних уља, а са којим је закључен уговор о преузимању ове врсте отпада.
- Опасан отпад (отпадна уља, мазива, филтери, крпе, амбалажа контаминирана уљима и хемикалијама) мора се привремено складиштити на водонепропусној, обиљеженој и ограђеној површини, заштићеној од атмосферских утицаја. Складишни простор треба да буде опремљен заштитним танком (сабирном кадом) капацитета најмање 110% од укупне запремине складишеног отпада, ради спречавања истицања у случају оштећења посуда. Бурад и контејнери за складиштење морају бити од металног, челичног или ПЕ материјала отпорног на корозију, обиљежени ознаком врсте отпада и датумом одлагања.
- Забрањено је изливање, закопавање, спаљивање или мијешање опасног отпада са инертним или комуналним отпадом.

- У случају изливања уља или горива, контаминирано земљиште и адсорбенс морају се сакупити, привремено складиштити и предати овлашћеном оператеру за управљање опасним отпадом, уз пратећу документацију.
- Особље на градилишту мора бити обучено за безбједно руковање опасним материјама и поступке у случају хаварија.
- Закључити уговоре са овлашћеним оператерима за збрињавање неопасног и опасног отпада класификованог по Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник Републике Српске”, број 19/15, 79/18).

Фаза експлоатације

- Придржавати се Плана управљања отпадом, припремљеног у складу са чланом 22. Закона о управљању отпадом („Службени гласник Републике Српске”, бр. 111/13, 106/15, 16/18, 70/20 63/21 и 65/21).
- Произвођач и ималац отпада је одговоран за еколошки прихватљиво складиштење отпада прије његовог поврата или одлагања.
- Отпад који настаје у току рада прикупљати и раздвајати на мјесту настанка у складу са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник Републике Српске”, бр. 19/15 и 79/18), исти привремено складиштити у намјенске контејнере и посуде до предаје овлашћеним оператерима за даљи третман отпада.
- Комунални отпад одлагати у затворени контејнер/канту.
- Плутајући нанос, који ће се сакупљати на брани и кога углавном чине пластичне флаше, отпад од разне амбалаже, најлонске кесе, џакови, грање, стабла, лишће, трава и остали кабасти отпад, потребно је редовно сакупљати и складиштити у одговарајуће контејнере до преузимања од стране надлежне комуналне службе.
- Папирну, картонску и пластичну амбалажу селективно раздвајати заједно са осталом амбалажом на нивоу цијелог комплекса и продавати као секундарну сировину овлашћеном оператеру за даљи третман.
- Отпадна уља и мазива потребно је сакупљати и складиштити у металну бурад постављену на водонепропусној подлози, у посебно обиљеженом и наткривеном простору, заштићеном од атмосферских утицаја и приступа неовлашћених лица. Мора се обезбиједити секундарна заштита од просипања (танквана или слична конструкција) ради спречавања продора уља у тло и подземне воде.
- Носилац пројекта је дужан да предузме све мјере предострожности како не би дошло до хаваријског изливања горива, мазива и других загађујућих материја на локацији предметног хидроенергетског постројења.
- У случају истицања уља у непропусну уљну јаму у трафостаницама, узрок истицања уља отклонити, а истекло уље збринути путем предузећа овлашћеног за даљи третман овог отпада.
- Муљ из постројења за пречишћавање санитарно-фекалних отпадних вода предавати овлашћеном оператеру на збрињавање, сходно унапријед потписаном уговору.
- Сепаратор уља и масти редовно одржавати, а садржај збрињавати на основу уговора са овлашћеним лицима и о истом водити евиденцију.
- Амбалажу која садржи остатке опасних супстанци или је контаминирана опасним супстанцама треба одвојено сакупљати, правилно складиштити, одлагати у намјенски означене посуде/контејнере до испоруке овлашћеном оператеру за даљи третман овог отпада.
- При планирању набавке електричних и електронских уређаја за ХЕ „Бук Бијела“ предност давати опреми са дужим роком трајања, могућношћу сервисирања и лаком замјеном компоненти.
- Примјењивати редовно одржавање и сервисирање електроопреме како би се смањила учесталост кvara и настанак отпада.

- Избјегавати непотребну замјену радне опреме и компоненте које се могу обновити или рециклирати, те водити евиденцију о опреми и резервним дијеловима ради оптимизације потрошње и смањења количине ЕЕ отпада.
- Електрични и електронски отпад (укључујући истрошене електронске компоненте, каблове, свјетилке, батерије, рачунарску и управљачку опрему) потребно је сакупљати одвојено од осталих врста отпада у посебно обиљеженим контејнерима или просторима унутар постројења.
- Сав ЕЕ отпад мора се складиштити у условима који спречавају оштећење, просипање опасних материја (жива, тешки метали) и контакт са атмосферским утицајима.
- Редовно евидентирати количине и врсте ЕЕ отпада и предавати их овлашћеним оператерима за прикупљање, рециклажу или збрињавање електричног и електронског отпада, у складу са важећим прописима о управљању отпадом. Приоритет дати поновној употреби или рециклажи дијелова и материјала гдје год је то могуће.
- Све Уговоре за збрињавање отпада закључити са овлашћеним оператером у складу са Каталогом отпада („Службени гласник Републике Српске”, бр. 39/05).
- Водити евиденцију о врстама, количини, мјесту настанка и третману отпада.

2.5.1.5 Мјере заштите флоре и фауне

Фаза изградње

Заштита флоре и фауне у току изградње ХЕ „Бук Бијела“ заснива се на примјени превентивних и оперативних мјера које имају за циљ минимизирање негативних утицаја на природне екосистеме. У току извођења радова могу се јавити директни и индиректни утицаји на биљни и животињски свијет, укључујући уништавање станишта, поремећај хабитата и миграционих путева, као и узнемиравање и смрт појединих организама. Мјере заштите имају за циљ очување биодиверзитета, спречавање деградације станишта, заштиту осјетљивих и угрожених врста, те одржавање функционалности екосистема у току грађевинских активности.

♦ Мјере које би требало предузети како би се максимално могуће заштитила флора и станишта су:

- Прије почетка изградње дефинисати обухват зоне грађевинских радова потребан за несметано одвијање радова. Унутар зоне грађевинских радова одредити простор за кретање и паркирање грађевинских возила и механизације, привремена одлагалишта материјала и отпада, локације за складиштење /манипулацију опасних материја за животну средину на начин да се минимизира девастација биљног покривача. Одвијање свих радова ограничити на зону грађевинских радова како би се спријечила девастација околног простора.
- Успоставити мјере за превенцију и сузбијање прашине.
- Успоставити зоне за привремено одлагање материјала ван осјетљивих станишта.
- Приликом изградње не смије се непотребно вршити сјеча стабала и уклањање вегетације. Крчење шума за изградњу вршити искључиво у складу са пројектном документацијом и фазно.
- Јасно означити подручја за уклањање вегетације, биоразградивом бојом, поставити привремене ограде како би се спријечио непотребни губитак вегетације на пројектном подручју.
- За вријеме чишћења вегетације и земљаних радова потребно је управљати збрињавањем материјала, како би се спријечила деградација природне вегетације и инвазија алохтоних врста у природна станишта.
- Приликом сјече стабала посебну пажњу обратити на начин обарања и извлачења дрвене масе ради што мањег евентуалног оштећења околних стабала.

- Забрањена је непланирана сјеча за приступ обухвату у току градње.
- Забрањује се било какав додатни губитак природних станишта унутар подручја које је идентификовано као потенцијално подручје еколошке мреже Natura 2000 приликом изградње приступних путева и пратеће инфраструктуре. У оквиру овог простора дозвољено је уклањање само оних дијелова станишта који се налазе директно у зони будуће акумулације, у складу са одобреном пројектном документацијом.
- Планирати и дефинисати локације за компензационо пошумљавање у циљу надокнаде шумских површина које ће бити потопљене.
- Приликом изградње избјегавати оштећења рубних стабала, њиховог коријења пажљивим радом и поштовањем прописаних мјера и поступака при градњи.
- За приступ зони грађевинских радова и кретање возила на подручју градилишта планирати у што већој мјери кориштење постојећих путева. Забрањено је формирање приступних путева који нису предвиђени пројектном документацијом.
- Све површине градилишта, приступне путеве градилишту и остале зоне привременог утицаја након завршетка изградње санирати на начин да се доведу у стање блиско првобитном.
- Ради заштите од насељавања инвазивних врста прије допреме опреме и механизације на подручје радова, односно градилиште, исту је потребно очистити од муља, шљунка и вегетације.
- Приликом изградње водити рачуна о уређењу рубних дијелова градилишта, како би се спријечило оштећивање рубних зона шумских станишта, изваљивање стабала на новонасталим рубовима и клизање терена.
- Сву покошену и посјечену вегетацију уклонити с подручја акумулације.
- Приликом градње посветити пажњу руковању лакозапаљивим материјалима и отвореним пламеном. Посебну пажњу посветити руковању алатима који могу изазвати искрење.
- Током градње забранити спаљивање отпада на градилишту.
- Уклањање вегетације треба предузети пажљиво на начин како би се омогућило птицама и другој фауни да се удаље од подручја радова, премјесте у околна станишта.
- Уклањање вегетације вршити након периода гнијежђења (избјегавајући период март–јул).
- У случају појаве и/или ширења инвазивних биљних врста и корова у зони грађевинских радова, предузети уклањање свих јединки инвазивних врста. Мјеру проводити до успоставе аутохтоне вегетације по завршетку радова, али и даље током редовног одржавања.
- Приликом сузбијања инвазивних биљних врста у близини водотока не користити хемијске методе.
- Након изградње провести биолошку рекултивацију аутохтоним биљним врстама на свим привремено кориштеним површинама гдје је вегетацијски покривач оштећен или уклоњен.
- Осигурати адекватан начин збрињавања евентуалних отпадних вода градилишта те чишћењем радног појаса и механизације на за то предвиђеном мјесту.
- У случају настанка оштећења и деградирања шумске вегетације или шумског земљишта изван предметног обухвата Носилац пројекта је обавезан да предузме све мјере којима би се санирало настало оштећење.
- Радници ангажовани на извођењу радова не смију угрожавати шумску флору и фауну.
- Прије почетка радова обавити едукативну радионицу са инжењерима и радницима о значају и диверзитету биљних врста подручја, мјерама које се предузимају ради њиховог очувања, као и мјерама које имају за циљ спријечавање уношења али и уклањања алохтоне самоникле вегетације.
- Спроводећи континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

- ◆ У циљу смањења негативних утицаја по ријечну и обалну флору и станишта потребно је:
 - Приликом радова на ископу низводног корита, гдје је то технички могуће, користити опрему и механизацију мањих димензија како би се ограничио ниво утицаја на обали и стаништима у ријеци.
 - Избјегавати колико је то год могуће девастацију биљног покривача, нарочито дрвећа и жбуња, у контактної обалној зони.
 - Очувати постојеће све приобалне појасеве ван зоне градилишта.
 - На обалама ријеке на којима су се одвијали радови што прије засадити аутохтону обалну вегетацију како би се избјегло ширење инвазивних биљних врста али и ерозија ријечних обала и околног терена.
 - Инсталирати привремене баријере (silt curtain) за спречавање замућења и таложења муља у случају да се не могу узбјећи радови и улазак машина у ријечно корито.
 - Смањити на минимум пролаз тешке механизације у непосредном приобаљу да би се избјегло сабијање тла и уништавање коријена.
 - Примјењивати све мјере које су прописне за смањење негативних утицаја по квалитет воде.
 - Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

- ◆ У циљу смањења негативних утицаја по ријечну фауну потребно је:
 - Избјегавање радова у ријечном кориту током периода мријеста, инкубације оплођене икре и развоја ларви до стадијума млађи. Избјегавати радове у ријечном кориту током периода април – јун као и периода новембар – фебруар.
 - Осигурати минимални еколошки проток воде током извођења радова.
 - Привремена одлагалишта отпада, материјала из ископа и опасних материја планирати на мјестима удаљеним од водотока, као и на довољној удаљености од обале, минимално 15 m.
 - Прије почетка радова поставити баријере за рибе и друге водене организме, узводно и низводно од зоне градилишта, како би се спријечио даљи улазак риба и других водених организама у зону градилишта.
 - Након постављања привремених баријера потребно је да се изврши лов и пресељење риба и других водених организама у слободне дијелове ријеке од стране стручног тима за ту област.
 - Процес преграђивања ријечног корита би требало да се одвија фазно како би се омогућило преосталим организмима да се постепено повуку из ове зоне.
 - Потребно је да се успостави привремени бајпас канал који би омогућавао миграције водених организама и који би обликом и величином (протоком) требало да буде прилагођен еколошким условима.
 - Узводно, а нарочито низводно од зоне грађевинских радова је потребно да се поставе рибља склоништа од каменних громада и грања, пањева и дјелова стабала који би служили као склоништа од буке и замућења.
 - У критичним дијеловима корита (нпр. прилазне зоне бајпасу) поставити структуре које смањују брзину струје и омогућавају лакши пролаз риби.
 - Кроз план извођења радова предвидјети да током ниских водостаја воде ријеке Дрине низводно од радова буду скренуте на систем таложника, како би се што мање мутили низводни потези водног тока.
 - Главним пројектом предвидјети техничко рјешење које ће, када брана буде у потпуности изграђена, обезбиједити ријечни континуум за ријечне организме и омогућити низводне и узводне миграције, а током извођења радова извести наведене објекте (рибље степеннице, бајпас канал, лифт).

- Као мјеру компензације услијед губитка плодишта и растилишта као и губитка ријечног континуума обезбиједити изградњу и функционисање објекта мријестилишта и растилишта за производњу млађи поточне пастрмке и младице која је намјењена порибљавању комплетног слив горње Дрине.
 - Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.
- ◆ У циљу смањења негативних утицаја по фауну птица потребно је:
- Уклањање дрвећа и вегетације обавити ван периода гнијежђења, март–јул, како би птице имале довољно времена за успостављање алтернативних територија за гнијежђење.
 - Радови на обалама и приобалним зонама планирати тако да се минимизира узнемиравање птица у близини постојећих гнијезда ван сезоне гнијежђења.
 - Контролисати ноћно осветљење на градилишту у току птичијих миграција како не би дошло до ремећења миграционих коридора.
 - За угрожене или узнемирене врсте обезбиједити привремене гнијездне платформе или кућице (нпр. за сове, дјетлиће). Ове структуре не замењују природна станишта, већ служе као додатна подршка за гнијежђење.
 - На високим конструкцијама (нпр. кранови или мостови) поставити визуелне маркере да би се спријечили судари птица у лету.
 - Површине привремено заузете за градилиште и депоније материјала потребно је рекултивисати и озеленити аутохтоним врстама, чиме се омогућава природна рестаурација станишта и постепено враћање птица.
 - Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.
- ◆ У циљу смањења негативних утицаја на фауну сисара, бескичмењака, гмизаваца и водоземаца потребно је:
- Ограђивање опасних подручја (ровова, јама, бетонских базена) ради спречавања улазака сисара, гмизаваца и водоземаца у ове зоне. Такође је потребно да се поставе излазне рампе како би се омогућио излазак ако до уласка ипак дође.
 - Обезбиједити „зелене коридоре“ за кретање у којима неће бити грађевинских активности током топлог периода године, а који би требали да се налазе дуж ријеке, шумарке или ивице градилишта кроз које животиње могу мигрирати.
 - Очувати постојеће старе и труле стабла, пањеве и полумртве гране у шумским појасевима који остају након изградње, како би се сачувала микростаништа сапроксилних врста бескичмењака.
 - Забрана извођења радова у току ноћи.
 - Радове на чишћењу вегетације у зони акумулације изводити само током дана како би се ограничио утицај на крупну дивљач (медвјед, срна).
 - Избјежавати радове у зонама са познатим јазбинама, леглима и дневним или ноћним одморишима.
 - Омогућити премјештање угрожених јединки слабије покретних врста из непосредне зоне градилишта а у сарадњи са стручњацима.
 - Пуњење акумулације започети у касно љето, тако да јединке појединих врста фауне напусте подручје прије зимског мировања. Акумулацију постепено пунити ради адаптације и дислокације фауне.
 - Контрола присуства паса и мачака на градилишту као потенцијалних предатора.
 - Избјегавање коришћења хемикалија у близини детектованих природних склоништа.
 - Инсталација заштитне мреже дуж градилишта која је до висине од 40 cm ситнијег промјера како би се спријечио улазак животиња у зону градилишта.

- Изградња привремених влажних склоништа у близини градилишта у смислу гомила дрвета, камења и влажне маховине гдје се водоземци могу повући.
- Избјегавање затрпавања влажних микростаништа. Одржавати минимални број природних депресија, бара и мочварних зона током радова.
- Обезбиједити компензациона станишта (вјештачке барице), ако природна буду уништена.
- Забрана кретања грађевинских машина ван путева, а нарочито по меким подлогама или влажним дијеловим.
- Ограничења брзине се морају примијенити како би се избјегла директна смртност животиња.
- Извођач ће вршити чишћење станишта на прогресиван и осјетљив начин да се омогући фауни да се склони из подручја радова, те рашири у околна станишта.
- Уколико је немогуће избјећи уништавање мале пећине у конгломератима у току изградње, услјед осипања таванице, а која је идентификована у току теренских истраживања, потребно је изградити компензационо склониште изван зоне градње, иако ова пећина служи само као љетно привремено одмориште.
- Сачувати приобална станишта од непотребног нарушавања.
- Сачувати, колико је год то могуће, дио природних травнатих и шумских станишта током изградње.
- Забрана коришћења пестицида и хербицида у зони градилишта и околном простору.
- Превентивно спријечити загађење земљишта и воде горивима, уљима и другим опасним материјама кроз организацију механизације и складиштења материјала.
- Кориштење опреме с ниским нивоом буке.
- На почетку радова обавити едукативну радионицу са инжењерима и радницима о значају и диверзитету животињских врста, и упозанити их са процедуром поступања у случају њиховог појављивања на градилишту током извођења радова.
- Едукација радника и инжењера о значају очувања биодиверзитета као и мјерама које треба предузети током фазе изградње и сусрета са неким од значајних врста.
- Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

Фаза експлоатације

Фаза експлоатације хидроенергетског објекта представља дуготрајан период у којем је кључно обезбиједити да функционисање система не доведе до даљег нарушавања природне равнотеже и да се, гдје год је могуће, допринесе обнови и очувању биолошке разноврсности. Након изградње, екосистем у зони утицаја пролази кроз процес прилагођавања на нове услове, што захтијева пажљиво управљање и континуирано праћење. Овај период пружа и могућности за активне интервенције у циљу побољшања стања станишта и очувања популација аутохтоних врста. Посебна пажња мора бити усмјерена на ријечну и приобалну фауну и флору, као и на миграционе правце и специфичне животне циклусе појединих врста. Због тога је неопходно спровести скуп систематских и циљаних мјера које ће осигурати одрживу употребу ресурса уз истовремено очување биодиверзитета. Стога је, у овом циљу, током експлоатационе фазе потребно спроводити следеће мјере:

- Обезбиједити минимални проток (еколошки проток) воде низводно од бране, како би се очувао водени екосистем низводно.
- Пратити хидролошке прилике и у складу са тиме прилагођавати режим испуштања воде.
- Одржавати у функционалном стању мријестилиште младице и поточне пастрмке које се налази на лијевој обали ријеке Дрине низводно од профила бране ХЕ „Бук Бијела“ и сваке године према Плану порибљивања вршити порибљивање акумулације ХЕ „Бук Бијела“, ријека Сутјеске, Бјелаве и Бистрице као и низводних дијелова ријеке Дрине (низводно од ХЕ „Бук Бијела“).

- Стална обнова и унапријеђење станишта у смислу одржавање и проширивање зелених појасева и приобалне вегетације, изградња допунских вјештачких станишта (нпр. платформе за птице, склоништа за водоземце) и подршка природној сукцесији у приобаљу и око акумулације.
- Остављање мозаика природних станишта за миграцију и размножавање инсеката, водоземаца и гмизаваца.
- Одржавање непрекинутих појасева вегетације дуж акумулације и тока ријеке Дрине и њених притока, како би видре имале заклон и стазе за кретање.
- Омогућити за видру копнене стазе са вегетацијом и благим нагибом: природни коридори уз брану, које видре могу користити за кретање између станишта.
- Садња аутохтоне приобалне вегетације за подршку ланцима исхране и склоништина.
- Формирање поплавних ливада и приобалних вегетацијских појасева.
- Осигурати довољан број ситнијих и аутохтоних врста риба у акумулацији и притокама као извор хране за видре. Спријечити прекомјеран риболов и друге активности које смањују доступност хране за видре.
- Одржавање влажних станишта и барица у приобаљу ријеке и акумулације.
- Рекултивација и пошумљавање огољених зона аутохтоним врстама на начин како је то дефинисано планом рекултивације.
- Уколико дође до деградације или откривања голих површина, извршити санацију и пошумљавање аутохтоним врстама (*Salix alba*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*).
- Избјегавати кошење или уклањање зељастог покривача на обалама, осим у случају техничког одржавања или санације.
- На мјестима гдје је уочена ерозија обале или губитак вегетационог покривача, поставити биотехничке заштите (геомреже, садња врбових резница).
- Спроводити редовне визуелне прегледе приобаља, нарочито након већих осцилација нивоа воде.
- Пратити природни процес обнављања вегетације на новоформираним обалама . Уколико се утврди појава инвазивних врста, благовремено их уклонити и спријечити даље ширење.
- Површине које су рекултивисане по завршетку изградње треба редовно контролисати и по потреби обновити вегетациони покривач. На дијеловима гдје је дошло до сушења или уништења засада, извршити поновну садњу или природну регенерацију уз надзор стручног лица.
- У циљу компензације губитка шумске вегетације потопљене формирањем акумулације, извршити пошумљавање одговарајућих површина у сливу ријеке Дрине, приоритетно на деградираним и ерозивним теренима. Пошумљавање извршити аутохтоним врстама дрвећа, у сарадњи са надлежним шумским газдинством и локалном заједницом.
- Забрањује се насумично уклањање вегетације у зони обале ради техничких радова или приступа, осим у складу са одобреним планом одржавања. Сви радови који захтијевају уклањање дрвећа или жбуња морају се изводити ван периода гнијежђења птица (март–јул) и уз претходну процјену утицаја на станишта.
- Контролисано коришћење приобалних површина (туризам, рекреација) како би се спријечила додатна деградација вегетације.
- Забрана изградње и насипања у приобаљу а посебно на обалама будуће акумулације без строго прописаних еколошких дозвола.
- Сузбијање ерозије и обрушивања обала геотехничким радовима и озелењавањем.
- Спречавање деградације и загађења станишта - ово би требало да се уради кроз строгу контролу испуштања отпадних вода у акумулацију и низводно у ријеку Дрину, одржавање обала, уклањање отпада, контрола ерозије и регулисање туристичких и рекреативних активности (пловидба, камповање, риболов).
- Обезбиједити режим рада хидроелектране којим се спречава нагло колебање водостаја и промјене нивоа воде, у периодима када то није повољно за биоценозе, чиме би се

- постигли услови за квалитетнији опоравак и развој заједница водених организама и функционисање екосистема ободног подручја.
- Током редовног одржавања терена око објекта хидроелектране, избјегавати механичку кошњу траве и уклањање вегетације (или паљење) која оставља стерилно, хомогено станиште, будући да се тиме уништавају доступна станишта, те се популације не могу природно обновити.
 - Како би се спријечило ширење инвазивних врста током фазе рада, неопходно је адекватно уклонити исте у току претходне фазе, те провести биолошку рекултивацију аутохтоним биљним врстама на свим привремено кориштеним површинама гдје је вегетацијски покривач оштећен или уклоњен.
 - Одржавање функционалним објекта који обезбјеђују ријечни континуум (рибље степенице, бајпас или лифт).
 - Очување приобалних појасева вегетације.
 - Очување и одржавање зелених коридора дуж обала ради миграције.
 - Успостављање сарадње са риболовним и ловачким удружењима ради управљања популацијама риба и дивљачи.
 - Едукација радника и локалног становништва о значају ових врста животиња и њиховој заштити.
 - У циљу очување квалитета станишта и минимизирања негативног утицаја на водене и копнене врсте, примјенити мјере спречавање загађења вода и земљишта током експлоатације кроз правилно складиштење и руковање уљима, мазивима, горивом и другим техничким течностима које се користе у раду хидроелектране, уз контролисано одлагање отпадних материјала и редовне инспекције система за заптивање и заштиту од цурења.
 - Смањивање негативног утицаја ноћне расвјете кроз употребу усмјереног и пригушеног освјетљења, минимизирање трајања и интензитета светлосног загађења у зони бране, приступних путева и пратеће инфраструктуре, посебно током миграција птица и активности ноћних бескичмењака и шишмиша. Користити расвјету усмјерену према тлу и минималним расипањем у осталим смјеровима, те таласном дужином изнад 540 nm које не привлаче инсекте и температуре боје испод 2700K.
 - Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.
 - Прилагођавање управљачких мјера а на основу резултата мониторинга што подразумева увођење додатних активности у случају неочекиваног погоршања стања.

2.5.1.6 Мјере заштите пејзажа

Мјере заштите пејзажа имају за циљ очување визуелног идентитета, природног изгледа и амбијенталних вриједности простора у зони хидроелектране и њене акумулације. Њиховом примјеном обезбјеђује се усклађеност техничких и природних елемената, смањење визуелних контраста, те дугорочно очување естетских и еколошких карактеристика пејзажа.

Фаза изградње

- Примјенити квалитетну организацију градилишта, са системским одлагањем отпада, кориштењем савремене грађевинске технологије и механизације, уз мјере превенције и добре грађевинске праксе.
- Локације привремених објекта (бетонара, складишта, радионице, депонија и привремених приступних путева) треба пажљиво одабрати тако да се минимизира визуелна експозиција са главних видиковаца, насеља и туристичких зона (рафтинг кампови, обале Дрине).
- Приликом ископа и насипа избјегавати нагле и вјештачке прелазе у терену; ободу градилишта и насипе обликовати у складу са природним нагибима и линијама пејзажа.

- Вегетацију уклањати само у зони која је неопходна за извођење радова; максимално очувати шумске и приобалне појасеве који могу послужити као природна визуелна баријера.
- Након завршетка радова на појединим дијеловима градилишта, одмах приступити санацији тла и садњи аутохтоних врста дрвећа и жбуња, ради бржег уклапања у околни пејзаж.
- Привремене депоније материјала постављати ван визуелно осјетљивих зона и формирати их тако да се природно уклапају у терен; по завршетку изградње извршити њихово уклањање и рекултивацију.
- Коришћењем заштитних зеленила, шумских појасева или земљаних насипа, смањити видљивост главних градилишних зона са јавних путева и видиковаца.
- Примјењивати мјере за смањење прашине (периодично прскање градилишних путева), како би се смањио визуелни и амбијентални утицај.
- Израдити пројекат пејзажног уређења од стране овлаштене институције који ће обухватити санацију површина деградираних изградњом, уређење вањских падина брана и санацију обалног простора између најнижег и највишег водостаја.
- По окончању радова, све привремене објекте, складишта и привремене приступне путеве уклонити, а терене довести у природно стање – рекултивисати, нивелисати и озеленити аутохтоном вегетацијом.

Фаза експлоатације

- Редовно одржавањем зеленила и слободних површина.
- Визуелни третман изграђених структура кроз евентуалну промјену материјализације и могућност озелењавања простора подзида, прилазних секвенци постројењима, колористичких третман изграђених структура и сл. су мјере ублажавања негативних ефеката. Приликом одабира приступа завршној материјализацији видљивих структура бране, потребно је строго водити рачуна о употреби боја и елемената који су у датом простору, те настојати целокупно подручје третирано изградњом довести у стање што сличније природном амбијенталном стању.
- Препоручује се озелењавање структура бране колико је могуће и колико дозвољава функционалност објекта (потпорне конструкције, дијелови бране уз саму обалу).
- Забранити неконтролисане интервенције на обалама акумулације (нпр. неконтролисано ископавање, депоновање материјала, уклањање вегетације) како би се очувала стабилност и визуелни интегритет простора.
- Интерне саобраћајнице и објекте у оквиру хидроелектране треба одржавати у уредном стању, без видљивих наслага материјала, отпада или оштећења која нарушавају визуелни идентитет пејзажа.

2.5.1.7 Мјере заштите од буке и вибрација

Мјере заштите од буке и вибрација имају за циљ да се током изградње и експлоатације хидроенергетског објекта ХЕ „Бук Бијела“ спријече или сведу на минимум негативни утицаји на здравље људи, живи свијет и квалитет животне средине. Бука и вибрације које настају радом грађевинске механизације, експлозивним радовима или погоном опреме могу изазвати неповољне ефекте као што су узнемиравање становништва, ремећење фауне и деградација квалитета боравка у простору. Примјеном техничких, организационих и мониторинг мјера обезбјеђује се да нивои буке и вибрација остану у дозвољеним границама, у складу са важећим прописима, чиме се обезбјеђује сигурно и прихватљиво окружење током цијелог животног вијека пројекта.

Фаза изградње

- Грађевинске радове изводити у периоду дана, када је знатно нижи ометајући карактер буке.

- Ниво буке изван границе градилишта не смије прелазити дозвољене граничне вриједности за зону IV према Правилнику о дозвољеним границама интензитета звука и шума ("Службени лист СР БиХ" број 46/89). Дозвољени еквивалентни ниво буке за наведену зону је 65 dB(A) за период дана и 50 dB(A) за период ноћи. У случају прекорачења граничних вриједности буке, радови се морају обуставити и спровести мјере за свођење нивоа буке у дозвољене границе (уградња пригушивача звука, звучна изолација погонског мотора и других склопова, ограничити број машина у раду).
- У случају минирања за ископ у стијенским масивима, ангажвати компетентно предузеће које ће гарантовати сигурност и прихватљиву буку и вибрације за становништво, као и прихватљиву буку за дивље животиње и животну средину. Обавијестити оближње становништво и поставити знакове најмање шест сати прије времена минирања.
- Уколико је могуће, користите технику ископа помоћу хидрауличних чекића или механички ископ глодањем, "кртицама" и слично.
- Машине који ће се користити за градњу требају бити у складу с техничким стандардима за заштиту од буке и вибрација.
- Осигурати да пригушивачи и амортизери на возилима и опреми исправно раде и уклонити из употребе сва возила и опрему која емитују прекомјерну буку док се нивои буке не смање.
- На приступним и интерним путевима највећу брзину возила треба ограничити на 40 km/h да се минимизира бука од превоза материјала.
- Користити технички исправну грађевинску механизацију и возила.
- Гасити моторе заустављених грађевинских возила и механизације.
- Спроводити континуирани мониторинг буке на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

Фаза експлоатације

- Опрема која емитује буку мора бити атестирана, односно мора бити тако конструисана или изолована, да у спољну средину не емитују буку преко дозвољеног нивоа за зону 4 према Правилнику о граничним вриједностима интензитета буке ("Службени гласник Републике Српске" бр. 2/23).
- У мјери у којој је то технички изводљиво, турбине и генератори опремити заштитом од буке како би се смањили нивои буке у машинском постројењу на нивое који су у складу са законском регулативом о нивоу буке на раду;
- Проводити редовно праћење буке коју емитује опрема.
- Опрему редовно прегледати и одржавати како би се осигурало да су нивои буке минимизирани.
- По потреби изградити баријера за буку око трансформатора, а нивои буке изван баријере за буку биће приближно 76 dB (A).
- У случају жалби локалног становништва или уочених повећаних нивоа буке, спровести додатна мјерења и ревизију техничких рјешења ради утврђивања узрока и предузимања корективних мјера.

2.5.1.8 Мјере заштите здравља радника и становништва

Заштита здравља радника и становништва представља кључни аспект управљања ризицима током изградње и експлоатације хидроелектране. Мјерама заштите здравља радника и становништва током изградње и експлоатације хидроелектране циљ је очување здравља и сигурности радника и локалног становништва, смањење ризика од повреда и несрећа, те минимизирање штетних фактора на здравље. У фази изградње, мјере обухватају контролу приступа градилишту, хигијенско-техничке услове, личну заштитну опрему и здравствене прегледе радника. У току експлоатације, посебна пажња је посвећена буци, и безбједном раду на опреми, уз редовну контролу, одржавање опреме и обавјештавање надлежних институција о могућим негативним утицајима на здравље и животну средину.

Фаза изградње

- Обезбиједити хигијенски и здравствено исправну воду за пиће и одржавање личне хигијене у складу са Правилником о здравственој исправности воде намијењене људској потрошњи („Службени гласник Републике Српске”, бр. 88/17).
- Извођач радова дужан је спровести све хигијенско-техничке мјере заштите, укључујући одговарајуће санитарне услове и хигијенске објекте за раднике.
- Сви радници и лица која бораве на градилишту морају користити прописана лична заштитна средства (заштитне шлемове, рукавице, наочаре, заштиту слуха, сигурносне појасеве и сл.).
- Радници морају обавити љекарски преглед прије запослења и периодичне контролне прегледе у складу са прописима о здравственој заштити радника.
- Кабине грађевинских машина (багери, булдожери, утоваривачи) морају бити херметички затворене и опремљене системом за вентилацију, како би се спријечило излагање прашина и штетним гасовима.
- Радници изложени повећаној буци морају користити одговарајућа заштитна средства за слух и бити упознати са ризицима од дуготрајне изложености буци.
- Приоритет при запошљавању на изградњи и у току рада ХЕ Бук Бијела дати локалном (домицилном) становништву ако испуњава потребне услове.
- На свим приступима градилишту морају бити постављене јасне сигнализације, упозорења, забране и упутства ради заштите радника и становништва.
- Неовлашћени улазак на градилиште или кретање без прописане заштитне опреме мора бити стриктно забрањено и контролисано.
- У току транспортних операција обавезно је придржавати се свих безбједносних прописа, ограничења брзине и правила кретања тешких машина.
- Радови на висини морају се изводити уз употребу одговарајуће сигурносне опреме и примјену прописаних процедура.
- На градилишту морају бити доступни комплети за прву помоћ и обезбијеђено лице обучено за пружање хитне медицинске помоћи.
- Радници морају бити редовно обучавањем и информисани о ризицима на раду, поступцима у случају незгоде, пожара или изливања опасних материја.
- Све опасне материје (горива, мазива, цементи, хемикалије) морају бити правилно складиштене у адекватним, обиљеженим и заштићеним просторима, са мјерама против цурења и контаминације тла.
- Водити евиденцију свих повреда, инцидената и ванредних ситуација, са обавезом анализе узрока и предузимања корективних мјера.
- Осигурати адекватну расвјету, сигнализацију и безбједне комуникационе путеве на подручју градилишта, нарочито у зонама са тешком механизацијом.
- Ограничавање буке и прашине током грађевинских радова – радове изводити искључиво у дневним терминима, уз редовно прскање површина и путева ради смањења емисије прашине.
- Редовно обавјештавање локалног становништва о плану радова, привременим ограничењима кретања, минирању и другим активностима које могу утицати на безбједност или квалитет живота.
- Послодавац је дужан провести процјену ризика за сва радна мјеста у складу са Законом о заштити на раду („Службени гласник Републике Српске”, бр.1/02, 13/10) и израдити елаборат о угрожености здравља радника.

Фаза експлоатације

- За рад у бучним подручјима, радницима обезбиједити одговарајући високоучинковити уређаји за заштиту слуха.
- Обавезни периодични здравствени прегледи радника.

- Ограничити вријеме боравка лицима која раде у зони електричних и магнетних поља.
- Користити аутоматске и даљинске контроле операција.
- У року излагања утицају електромагнетног дејства користити екранизирајућу одјећу и екранизирајући шлем и специјалну обућу.
- Обавеза Носиоца пројекта је да изврши обавјештавање уколико се у току кориштења предметне хидроелектране појави било какав негативан утицај на здравље људи и животну средину у складу са законским одредбама Закона о заштити животне средине и надлежностима Министарства здравља и социјалне заштите Републике Српске.
- Послодавац је дужан провести процјену ризика за сва радна мјеста у складу са Законом о заштити на раду („Службени гласник Републике Српске“, бр.1/02, 13/10) и израдити елаборат о угрожености здравља радника.

2.5.1.9 Мјере заштите од електромагнетног зрачења

Мјере заштите од електромагнетног зрачења имају за циљ смањење изложености радника у зонама електричних и магнетних поља кроз ограничење времена боравка, коришћење аутоматских и даљинских контрола, као и примену екранизирајуће заштитне опреме:

- Ограничити вријеме боравка лицима која раде у зони електричних и магнетних поља.
- Користити аутоматске и даљинске контроле операција.
- У року излагања утицају електромагнетног дејства користити екранизирајућу одјећу и екранизирајући шлем и специјалну обућу.
- Спроводити континуиран мониторинг електромагнетног зрачења на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

2.5.1.10 Мјере за заштиту културно-историјског и природног наслеђа

Мјере заштите културно-историјског наслеђа усмјерене су на очување интегритета и стања старог града Косман и потенцијалних археолошких налазишта током изградње хидроелектране, уз минимизирање било каквих директних или индиректних утицаја радова на ова значајна културна добра. Ове мјере обухватају:

- Пажљиво управљање механизацијом и материјалом у непосредној близини локалитета старог града Косман, како би се спречиле вибрације, оштећења или деградација терена.
- Забрана депоновања отпада, грађевинског или вегетационог материјала у зони културно-историјског добра.
- Континуиран надзор од стране стручног лица за заштиту културно-историјског наслеђа током свих радова у близини локалитета.
- Уколико се у току извођења грађевинских и других радова наиђе на археолошка налазишта или налазе, извођач радова је дужан да одмах, без одлагања, прекине радове и обавијести Завод, те да предузме мјере да се налазиште или налаз не уништи и не оштети и да се сачува на мјесту и у положају у коме је откривен, према чл. 53. Закона о културним добрима („Службени гласник Републике Српске“, бр. 38/22).
- Уколико се у току извођења радова наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или минеролошко-петрографског поријекла, а за које се претпоставља да има статус споменика природе, обавијестити Завод за заштиту културно историјског и природног наслеђа и предузети све мјере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица, према чл. 44. Закона о заштити природе („Службени гласник Републике Српске“, бр 20/14).

2.5.1.11 Мјере превентивне заштите од промјена климе

Начелна усмјерења и препоруке за моделирање утицаја ХЕ „Бук Бијела“ на климу током израде детаљних пројеката и извођења радова усмјерена су на праћење параметара за калибрацију климатских модела у постојећем стању и процјену потенцијалних промјена након изградње акумулације.

- У фази припреме детаљне пројектне документације и изградње објекта ХЕ „Бук Бијела” потребно је извршити израду детаљнијих климатских мапа према IPCC климатским сценаријима RCP) за подручје горњег слива ријеке Дрине, односно акумулације ХЕ „Бук Бијела”, за три временска хоризонта у будућности у односу на базни период.
- Формирати и извршити симулације регионалним климатским моделом високе резолуције (мање од 5 km, препорука 2 до 3 km) за ширу област акумулације, најбоље за цијели слив коме планирана акумулација припада и потез низводног тока Дрине до акумулације Вишеград, урадити детаљну пројекцију будуће климе.
- Климатски модел мора бити повезан са хидролошким моделом (*online* или *offline* повезивање, а препорука би била да буде о *online* повезан, тј. да постоји двосмјерна интеракција између хидролошког и климатског модела). Коначно, будуће пројекције је потребно урадити са постојећим стањем, без акумулације која би на том мјесту била дио система, а затим идентичне експерименте (у смислу сценарија, дужине интеграције итд.) и са планираном акумулацијом, што захтијева измјене у типу подлоге на тој локацији у климатском моделу, али и одговарајуће измјене у хидролошким моделу, у који треба бити додата акумулација.
- Резултати регионалних климатских модела могу се преузети из EURO-CORDEX базе података, која представља референтну базу климатских пројекција за област Европе, и која је посљедњих година основа за израду многих студија о климатским промјенама у Европи. Такође, ова база података чини основ за *Copernicus Climate Change Service* програма Европске уније, који је управо посвећен климатским промјенама, процјени ризика и адаптацији на климатске промјене.
- Сугестија је да базни период буде 1986-2005, а да се пројекције ураде за три временска хоризонт: 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. Поменути базни период и временски хоризонти су заступљени у националним комуникацијама о климатским промјенама у Босни и Херцеговини, те Стратегији прилагођавања и ниско-емисионог развоја до 2030, Националном план за прилагођавање на климатске промјене Босне и Херцеговине и Стратегији животне средине (ESAP RS2032, ESAP FBiH2032, ESAP BD 2032).

2.5.1.12 Остале мјере

Издваја се потреба за додатним геофизичким истраживањима, истраживања стабилности падина и неотекстонске активности, те хидролошка и метеоролошка мјерења и обраде. Већину наведених истраживања неопходно је провести у оквиру израде Главних или Извођачких пројеката, односно у зависности од врсте набавке за извођење захтијеве за додатним истраживањима укључити у тендерску документацију, али се због важности наводе у Студији.

- *Допунска геофизичка истраживања.* На локацији профила Бук Бијела потребно је извести геофизичка испитивања ограниченог обима, обзиром на промјену диспозиције објекта (профил бране управан на ријеку, краћи опточни тунел у десном боку нешто удаљенији од ријеке). Такође, неопходно је извести геофизичко испитивање сеизмичким профилима по оси опточног тунела, али и геофизичка истраживања којима би се утврдила динамичка својства површинских слојева (у оба бока и у кориту ријеке).
- *Допуске анализе стабилност падина.* Током израде претходне пројектне документације детаљно су испитиване локације Белени 1 и 2. Потребно је свеобухватно третирање стабилности падина и приједлози санационих мјера, посебно у условима осциловања нивоа воде у акумулацији које ће еродовати ножице поменутих клизишта. Због тога је потребно објединити све досадашње, парцијално извођене, истражне радове и извршити теренску реамбулацију, истражне радове и планирати одговарајуће мјере санације наведених, али и осталих клизишта Прљ и тд... утврђених детаљном инжењерскогеолошком теренском пропсекцијом и геодетским осматрањима у зони акумулације (лијева и десна обала), обзиром да је већ прошло 15 година од провођења анализа стабилности падина.

- *Допунска истраживања неотектонске активности.* Потребно је актуелизовати анализу сеизмичког хазарда, с обзиром да је од претходне анализе за локалитет „Бук Бијела“ прошло више од 15 година. Поред максималних хоризонталних убрзања, потребно је одредити и друге параметре јаких кретања при пројектним земљотресима. То су максимална вертикална убрзања, максималне хоризонталне брзине и помјерања, као и дужина трајања потреса и предоминантна периода осциловања тла.

2.5.1.13 Мјере које се предузимају у случају несрећа великих размјера

Током изградње и током експлоатације хидроелектране може доћи до удесних ситуација већих размјера, које могу угрозити здравље и животе људи, односно изазвати знатније материјалне штете у простору. За све потенцијалне акцидентне догађаје морају се унапријед предвидјети јасне процедуре дјеловања на санирању посљедица.

Фаза изградње

- Планирањем простора, пројектном документацијом и добром организацијом градилишта предвидјети све потребне мјере заштите од акцидента. Ако и поред свих мјера ипак дође до удесне ситуације, односно пожара или проливања великих количина опасних материја, неопходно је одговорити на удес и то оног тренутка када се добије прва информација о удесу.
- Извођење радова на изградњи хидроелектране могу да врше само овлашћена предузећа.
- Овлашћена лица која изводе радове морају се придржавати прописа, стандарда и норматива за врсту дјелатности којом се баве, као и прописа који уређују заштиту животне средине, заштиту на раду и заштиру од пожара.
- Носилац пројекта је у обавези да обезбиједи стручни надзор над извођењем радова.
- Доследно спроводити пројектовани обим и врсте радова на изградњи будуће хидроелектране у складу са одобреном инвестиционо-техничком документацијом.
- Уз техничку документацију приложити Елаборат заштите од пожара којим су обухваћене све мјере заштите код изградње објекта, мјере прије пуштања у употребу и мјере заштите при експлоатацији објекта.
- Приликом изградње објекта хидроелектране, потребно је прибавити атесте свих материјала који се уграђују у наведени објекат.
- Манипулацију експлозивима и извођење активности минирања може да врши само лице овлашћено за ту врсту послова, а све у складу са Законом о рударству (Сл. Гласник Р. Српске 62/18).
- Због могућег испољавања штетних и опасних ефеката који су посљедица детонације експлозивних пуњења, морају бити одређене зоне сигурности од: сеизмичког дејства, дејства ваздушног ударног таласа и дејства разбацавања комада.
- Вршити одржавање приступних путева градилишту, који имају функцију противпожарног пута, проходним.
- Обезбиједити одговарајуће мобилне апарате за почетно гашење пожара, који су постављени на уочљивим и приступачним мјестима, као и осталих противпожарних средстава (посуде са водом и пијеском и сл.).
- Сви радници који учествују у извођењу радова морају бити обучени за руковање против пожарном опремом.
- Направити план обавјештавања одговорних лица и надлежних установа које треба да буду обавијештени у случају настанка пожара.
- Опасне материје које се користе за вријеме изградње морају се складиштити на непропусним подлогама, ради спрјечавања загађења земљишта и вода у случају просипања или цурења.
- Вршити правилно складиштење запаљивих материја, гасова и течности, на за то одређеним мјестима, која су прописно обиљежена таблама упозорења.

- Вршити редован технички преглед и обезбиједити максималну исправност и функционалност машина и возила који ће се користити током изградње, како не би дошло до цурења горива, уља, мазива или настанка пожара.
- На градилишту је потребно располагати са неутрализирајућим средствима за евентуално проливена горива и мазива.

Фаза експлоатације

- У циљу благовременог уочавања непожељних промјена на брани неопходно је успоставити редовно осматрање, оскултацију и предвидјети низ мјерења, али и израдити оперативни план за обавјештавање становништва. Систем за осматрање, обавјештавање и узбуњивање треба да обезбиједи: осматрање брана и акумулација, обавјештавање оперативних центара система, као и обавјештавање и узбуњивање становништва на угроженом подручју у случају појаве поплавног таласа.
- Извршити обиљежавање потенцијалне зоне плављења дуж главног ријечног тока и притока, према резултатима хидрауличке анализе за случај рушења бране. Препоручује се да се белеге не постављају на основу резултата анализа пролома бране „Бук Бијела“, већ да се висински и положајно, локације белега одреде на основу резултата анализе рушења бране ХЕ „Пива“.
- Израдити процедуре за безбједан старт, рад и заустављање постројења, како би опрема увијек радила у оптималном режиму и најмањом опасношћу од отказа или грешке у раду.
- За све акцидентне догађаје морају се унапријед предвидјети јасне процедуре дјеловања на санирању посљедица.
- Складиштење и руковање запаљивим течностима вршити у складу са законским прописима;
- Контејнери у којима се складишти запаљива течност морају бити метални, произведени у складу са важећим стандардима и прописно обиљежени.
- Дизел агрегат и резервоар за складиштење дизела, треба да буду смјештени у просторијама са адекватном вентилацијом, далеко од извора паљења и запаљивих материјала и обезбјеђени танквана за сакупљање дизела у случају његовог неконтролисаног цурења.
- Предвидјети објекте (танкване, сабирне канале и резервоаре) за хаваријско прихватање трансформаторског и турбинског уља, одакле се евакуација спроводи у складу са прописима о поступању са опасним отпадом.
- За санирање и локализацију загађења које би наступило у случају пробоја трафоа и истицања трансформаторског уља, предвиђају се одговарајући диспозициони елементи на тим објектима. Они се састоје од сабрних канала испод трафоа и базена за сакупљање уља, како исто не би могло да доспије у ријеку.
- У случају изливања опасних материја у водоток, предвидјети опрему за апсорбовање или неутрализацију опасних материја са површине воде.
- За сву уграђену опрему обезбиједити атестну документацију у складу са важећим прописима.
- У циљу спречавања акцидентних ситуација вршити редован преглед и одржавање опреме.
- Постројење обезбиједити таблама упозорења и забране које треба поставити на лако уочљивим мјестима.
- Потребно је да сталне сервисне саобраћајнице и платои на којима су могућа окретања противпожарних возила имају функцију противпожарног пута.
- Електричне машине, енергетски трансформатори и други електрични уређаји морају бити заштићени од кратких спојева, земљоспојева, опасних пренапона и недозвољених оптерећења.
- Неопходна је заштита предметног објекта од атмосферског пражњења громобранском инсталацијом, која обезбјеђује потребни ниво заштите.

- У случају земљотреса који би изазвао оштећења, обавити одмах визуелни преглед преградних објеката и механичке опреме на њима. Истовремено извршити и ванредна читавања свих оскултационих инструмената у циљу провјере понашања објеката, а по потреби и ванредно геодетско снимање, уколико постоји индикација да је дошло до непланираних помјерања конструкције преграда.
- У случају удесних ситуација нарушавања нестабилности бране, појачаног процјеђивања, појаве пукотина, испустити воду до сигурносног нивоа утврђеног моделирањем и обавјестити надлежне институције, те предузети мјере заштите становништва на могућем угроженом подручју.
- Свим активностима на обарању коте у језеру и промјенама режима течења у односу на уобичајене дневне режиме, мора да претходи благовремено обавјештавање јавности, како би се људи на вријеме евакуисали из низводних зона које би евентуално могле бити подвргнуте режиму неустаљеног течења.
- Евентуалне кварове на сегментним затварачима одмах санирати, како би оперативна расположивост свих затварача, била увијек потпуна. То је важно због могућности изненадног наилаaska великих вода, које би захтјевале потпуну расположивост свих затварача преливних поља.

2.5.2 ПЛАНОВИ И ТЕХНИЧКА РЈЕШЕЊА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ (РЕЦИКЛАЖА, ТРЕТМАН И ДИСПОЗИЦИЈА ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА, РЕКУЛТИВАЦИЈА, САНАЦИЈА И СЛ.)

Примјеном свих предвиђених техничко-технолошких мјера заштите животне средине, у фази пројектовања, изградње и касније током експлоатације, може се остварити задовољавајући степен заштите животне средине.

За вријеме извођења радова, у циљу постизања контроле над активностима које могу имати за резултат нарушавање животне средине, неопходно је успоставити адекватну организацију градилишта.

Приликом извођења радова треба строго водити рачуна да се не наруши стабилност терена, како у току изградње, тако и у току експлоатације објекта. Пројектом изградње ХЕ Бук Бијела је планирана санација евидентираних клизишта на преградном профилу (Клизиште 1. и 2.), као и на потезу узводно од будуће бране („Прљ“), која деценијама уназад угрожавају саобраћајну инфраструктуру и безбједност људи.

У току неопходне сјече вегетације треба обезбиједити присуство стручног лица, ради што мање узурпације околног простора.

Механизацију и возила која се користе током грађења, потребно је редовно одржавати и контролисати, како би се смањила опасност од акцидентних изливања опасних материја.

Током извођења радова и касније, током експлоатације, све отпадне воде на локацији се одвојено и контролисано прикупљају путем затворених канализационих система. Отпадне воде се испуштају у реципијент само након одговарајућег третмана. Отпадни муљеви и зауљене суспензије, као и отпадни филтери из сепаратора уља и масти или лаких нафтних деривата, односно сав отпад који се генерише у процесу третмана отпадних вода, збрињава се у складу са прописима за управљање отпадом.

У циљу спријечавања настајања отпада, као и правилног третмана са насталим отпадом, потребно је предузети све радње и поступке који су прописани Законом о управљању отпадом („Сл.гл. Р. Српске“ бр. 106/15, 16/18, 70/20, 63/21, 65/21). У складу са Законом, чланом 22., потребно је израдити План управљања отпадом.

Током изградње и експлоатације будуће ХЕ, посебну пажњу треба посветити превенцији настајања отпада, као приоритетном кораку у хијерархији управљања отпадом. Генерално, превенција стварања отпада укључује мјере за избјегавање настајања отпада промјеном праксе

у производњи и потрошњи, поновним коришћењем производа и материјала и спрјечавањем одлагања отпада.

У току изградње, нарочиту пажњу треба посветити минимизирању и смањењу количина чврстог отпада произведеног током припреме локације и изградње. Даље, правилном организацијом активности грађења и избором адекватних материјала, могуће је утицати на превенцију настајања других врста отпада на локацији (метал, дрво, гума и сл.).

Одређене врсте отпада који неминовно настају на локацији будуће ХЕ, имају висок потенцијал за поновну употребу за исту или другу намјену (материјал из ископа, амбалажни отпад и сл.). Као што је већ објашњено у претходним поглављим Студије, један дио материјала из ископа је планиран за коришћење као грађевински материјал приликом изградње ХЕ. Неискоришћени материјал из ископа, умјесто да се трајно одложи на депонију, могао би наћи примјену код трећих лица, уколико је квалитет задовољавајући. Отпадна амбалажа, уколико је неоштећена, након чишћења (прања) се може поново користити као амбалажа.

Материјал из ископа се привремено складишти на унапријед одређеним локацијама у близини градилишта. Привремена одлагалишта не смију бити у непосредној зони извођења радова и водотока. Потребно је спровести све мјере заштите од неконтролисаног разношења материјала на околни простор, као и мјере спријечавања загађења водотока и земљишта. Након завршетка радова и уклањања овог материјала, као и уклањања других привремених одлагалишта и објеката на локацији, потребно је спровести све потребне мјере санације терена.

Технолошко-машинска опрема и инсталације за предметну хидроелектрану су пројектоване у складу са домаћим прописима, стандардима ЕУ или еквивалентним стандардима, што ће након уградње бити потврђено одговарајућим атестима. Приликом одржавања опреме и инсталација у хидроелектрани ХЕ Бук Бијела, настајаће различите врсте чврстог отпада, од којих се неки дио засигурно може поново употријебити у процесу одржавања опреме и инсталација (исправни елементи замијењене опреме, цјевовода, вентили и сл.).

На локацији будуће хидроелектране, како током градње, тако и касније у току редовног рада пројекта, настају значајне количине отпада који се може рециклирати. Рециклажом отпадних материјала се штити животна средина, смањује количина отпада и штеде природни ресурси. Процес рециклаже почиње разврставањем отпада у посебне контејнере за одређену врсту отпада, а тако разврстан отпад се предаје на даљи третман овлашћеним оператерима.

Као што је наведено у поглављу 2.3.5, током припреме терена који ће бити потопљен будућом акумулацијом, настаје одређена количина зеленог отпада (биоразградиви отпад). Иста врста отпада ће се генерисати и повремено током експлоатације, приликом чишћења акумулације и решетки на улазној грађевини. Такође, у биоразградиви отпад спада и органски отпад (остаци хране и сл.) који настаје у Ресторану на комплексу.

Одрживо управљање са биоразградивим органским отпадом доприноси одрживом коришћењу природних ресурса, али и безбједности животне средине и здрављу људи. Нажалост велики дио органског биоразградивог отпада завршава на депонијама. Међутим тренд у свијету, који и ми полако преузимамо, јесте да се правилним технолошким процесом од биоразградивог отпада добије компост као природно органско ђубриво, али и биогаз. На тај начин смањују се емисије штетних гасова са ефектом стаклене баште.

Постоје двије технологије компостирања. Класично компостирање у аеробним условима или уз присуство кисеоника, гдје се као крајњи производ добија класичан компост и друго које се обавља у анаеробним условима или затвореним системима без присуства ваздуха, такозвана анаеробна дигестија. Она је прихватљива за сегмент органског отпада који потиче од отпадака хране. Осим компоста, као нус производ, добија се метан који се лагерије у затвореним системима без бојазни да се нађе у атмосфери, већ напротив, може да се користи као јако добар

енергент. У зависности од величине и типа постројења добијени метан се може претворити у топлотну или електричну енергију.

Отпадна уља која настају у процесу рада хидроелектране (мазива, хидраулична и трансформаторска уља) третирају се као опасан отпад у складу са важећим прописима о управљању отпадом. Наиме, током рада трансформатора, излагањем топлоти, кисеонику и електричним пољима, трансформаторска уља постепено губе своја изворна физичко-хемијска својства, односно долази до оксидације, повећања киселинског броја, стварања муљевитих наслага и смањења диелектричне чврстоће. Да би се очувала поузданост и продужио вијек трајања опреме, уља је потребно подвргнути поступку регенерације.

Регенерација трансформаторских уља обухвата физичко-хемијску обраду којом се из уља уклањају нечистоће, оксидовани продукти, влага и гасови, уз обнављање његових електроизолационих и расхладних својстава. Регенерисано уље, након контроле квалитета, може се поново користити у истом или другом трансформатору, чиме се смањује количина опасног отпада и обезбјеђује рационално коришћење ресурса у складу са принципима одрживог управљања отпадом.

Отпадно јестиво уље које се генерише током припреме хране у Ресторану, може се искористити за производњу алтернативног горива - биодизела, које представља савремено гориво данашњице. Предности коришћења биодизела су да је то обновљив извор енергије, да посједује низак ниво токсичности, да се после употребе много брже разграђује од дизела не загађујући околину, да има ниску емисију штетних гасова (CO_2 , SO_2 , полициклични ароматични хидрокарбонати итд.) и да се одлично мијеша са дизелом у било ком проценту.

Плутајући отпад који ће се повремено уклањати из акумулације, поред биоотпада, представља значајан извор других врста рециклабилног отпада (отпадни метал, пластика, гума и сл.). Најбоље је да се на лицу мјеста врши разврставање овог отпада и одлагање у посебне контејнере, ради уступања отпада оператерима овлашћеним за поступање са одређеном врстом отпада. Отпад који се не може рециклирати, преко надлежног комуналног предузећа се одлаже на трајну санитарну депонију.

Током редовног рада хидроелектране настају отпадна машинска уља, која се такође предају овлашћеном оператеру на даљи третман, на рерафинисање или енергетско искоришћавање.

Рекултивација земљишта

Рекултивација представља скуп активности које се спроводе након завршетка грађевинских радова са циљем санирања негативних посљедица, у највећој могућој мјери, те обнове екосистема и функција станишта које су постојале прије изградње.

Код хидроенергетских објеката овакве мјере су од посебног значаја, јер изградња захвата велике површине земљишта. Мјере имају за циљ да: спријече дугорочну деградацију земљишта (ерозију земљишта), обнове станишта за дивље врсте, поновно успоставе визуелни и еколошки интегритет простора, те да убрзају природни процеси сукцесије и повратка аутохтоних врста.

За ревитализацију деградираних површина потребно је примијенити мјере рекултивације. За правилан приступ рекултивацији на једном деградираном подручју потребно је детаљно сагледавање педолошких, климатских и осталих природних фактора. Физичко-хемијске особине супстрата или подлоге за рекултивацију, те климатска обиљежја, су фактори који у највећој мјери утичу на избор којим мјерама приступити рекултивацији неког подручја.

Успјех при успостављању било које форме биљних заједница (затрављивање или пошумљавање) на деградираним површинама зависиће од извођења претходних припремних радова, као и од избора биљних врста које могу да поднесу климатске услове на датом подручју. Да би се све ово извршило потребно је да се изради детаљна анализа, односно Студија рекултивације која би

требало да пропише начине и све активности у овом сложеном задатку, односно да дефинише пројектна рјешења за сваку фазу рекултивације.

Генерално, рекултивација земљишта би требало да обухвати следеће активности:

- Претходне активности – технички дио припрема за рекултивацију: демонтажа и уклањање свих привремених објеката, монтажних база, складишта, барака, пумпних станица и радних платформи, уклањање привремених путева, приступних стаза, насипа и др.
- Техничка фаза рекултивације – равнање и нивелисање површина које ће бити обухваћене рекултивацијом (уколико су претходно деградиране – ископи, насипи материјала и сл.), извођење мјера заштите од ерозије постављањем противерозивних мрежа или камених баријера на мјестима гдје је то потребно, санација обала или депресија како би се спријечила неконтролисана клизишта, ерозија обала или испирање земљишта, стабилизација (геомеханичка стабилност) формираних површина након равнања, одвођење падавинских вода (израда и уређивање канала за одвођење површинских вода), техничке активности које ће рекултивисане површине уклопити у постојећи рељеф (равнање, нивелање и др.).
- Агротехничка фаза рекултивације - насипање површинског слоја земљишта са хумусним слојем са овог простора који је ускладиштен на самом почетку извођења радова и који садржи кртоле, ризоме, луковице и сјемења оригиналне аутохтоне вегетације овог подручја, по потреби сјетва нових травно-легуминозних смјеса на површинама које су предмет рекултивације (обавезна сјетва мјешавине травно-легуминозних врста ради брже стабилизације земљишта и повратка инсектне фауне).
- Биолошка фаза рекултивације – избор биљних врста са којим ће се вршити пошумљавање, директно озелењавање простора (пошумљавање) или активности пренамјене површина гајењем комерцијалних биљних усјева (након проведене агротехничке фазе рекултивације), садња домаћих (аутохтоних) врста дрвећа, грмља и трава карактеристичних за долину ријеке Дрине, посебно избјегавати садњу инвазивних или алохтоних врста које могу нарушити локалне екосистеме, садња врбових жбуњева и плавних травњака у приобалном дијелу акумулације и др.
- Дефинисање мјера одржавања рекултивисаних површина - посебно објеката за одвођење површинских вода, те за стабилизацију обала, косина и др.

2.5.3 ДРУГЕ МЈЕРЕ КОЈЕ МОГУ УТИЦАТИ НА СПРЕЧАВАЊЕ ИЛИ СМАЊИВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Кроз претходне тачке у којима су дефинисане мјере за спријечавање, смањивање или ублажавање утицаја на воду, земљиште, ваздух, флору и фауну, ниво буке и вибрација, природна и културна добара, пејзаж, здравље радника и становништва, као и мјере управљања отпадом, заштите од електромагнетног зрачења, заштите од промјене климе, као и мјере у случају несрећа великих размјера, дефинисане су све потребне мјере да би се реализацијом предметног пројекта могли обезбиједити потребни услови за заштиту животне средине.

Друге мјере које се препоручују за спријечавање, смањење или ублажавање негативних утицаја на животну средину су:

- Током извођења радова мора се водити рачуна о томе да тешка механизација и транспортна средства не угрозе стабилност и квалитет путева и у вези са тим требало би обратити пажњу да се камиони не преоптерећују, као и да се врши редовна контрола приступних и магистралних саобраћаница.
- Из разлога саобраћајне безбједности, као и спријечавања загађења ваздуха и смањења нивоа буке и појаве вибрација, брзина кретања транспортних средстава мора бити

- ограничена на минималну вриједност која проистиче из техничких карактеристика расположиве механизације и карактеристика путева којима се врши транспорт.
- Носилац пројекта је дужан да обезбиједи довољан број посебних, мобилних контејнера, према броју сталних и привремених радника, за прикупљање чврстог комуналног отпада са локације гдје се изводе радови.
 - Сав материјал, уређаји, постројења и опрема, потребни за градњу, односно за извођење радова на градилишту, морају, када се не користе, бити сложени тако да је могућ лак преглед и њихово несметано ручно или механизовано узимање без опасности од рушења и сл. Уколико не постоји могућност за ускладиштење грађевинског материјала у потребним количинама, дозвољено је допремање материјала само у количинама које се могу сложити без закрчавања прилаза и пролаза и без опасности од рушења.
 - Да би били обезбијеђени одговарајући радни услови у затвореним радним просторијама, морају се предузети заштитне мере ради смањења штетног дејства: гасова и паре, високе или ниске температуре, влаге, прашине, отрова, атмосферског притиска, буке и вибрације, свих врста зрачења, као и осталих штетности и њиховог свођења на границе допуштене важећим прописима о заштити на раду односно стандардима. За радове који се врше напољу, под неповољним климатским, атмосферским или другим утицајима, Извођач својим општим актом, одређује мјере заштите на раду за обезбјеђење потребних радних услова и предвиђа коришћење одговарајућих личних заштитних средстава односно опреме при вршењу тих радова.
 - За рад са опасним материјалима, као и складиштење и уклањање отпада обавезно је придржавати се физичких, сигурносно-техничких, токсичних и еколошких података према важећој спецификацији сигурносних прописа, односно сигурносних података са етикете производа или у пратећим брошурама.
 - Градилиште треба обиљежити прописним знацима забране приступа незапосленим лицима. Лица која су у посјети градилишту морају бити на такав начин опремљена да се обезбиједи њихова сигурност (шлем, заштитна обућа, заштитне наочаре и др).
 - Зависно од степена опасности, броја радника, удаљености градилишта од здравствених установа, услова за смјештај повређених радника и друго, на градилишту се морају обезбиједити потребна санитарна средства и одговарајуће стручно особље за пружање прве помоћи. За случај комплексније повреде користиће се услуге најближе здравствене установе.
 - Самоходне грађевинске машине (багери, булдозери, плугови, ваљци, утоваривачи, дамperi и слично) морају имати уређај за давање звучних сигнала.
 - Средства за ношење или везивање терета (челична ужад-сајле, куке) смију да се употребљавају само када је квалитет материјала од ког су израђени као и начин израде такви да испуњавају услове утврђене важећим стандардом, што се доказује посједовањем важећег стручног налаза - атеста који је издат од стране произвођача ил овлашћене установе. Челична ужад-сајле и куке које се употребљавају морају имати доказ о квалитету и о максималној дозвољеној носивости. Дотрајала или оштећена челична ужад не смију се користити нити замијенити челичном ужади мањих мјера или слабијих карактеристика.
 - Сви радници морају да се придржавају мјера заштите на раду, заштите од пожара и заштите животне средине у процесу транспорта опреме, формирања градилишта, у процесу рада и демобилизације градилишта.
 - Радник је дужан да прије почетка рада прегледа своје радно мјесто, укључујући и средства за рад која користи, као и средства и опрему за личну заштиту на раду и да у случају уочених недостатака извести надређене или друго овлашћено лице о истим.
 - Радник који је задужен за руковање неком грађевинском машином или уређајем дужан је да непосредног руководиоца одмах извести о запаженим недостацима, кваровима или неким

другим појавама на машини односно уређају који би могли да угрозе сигурност радника, опреме или животне средине током рада.

- Радник је обавезан да одмах приступи гашењу ватре чим примјети пожар, сам или уз помоћ других, а уколико није у стању да то сам уради, хитно мора да позове помоћ и да о томе извести надређене. У случају пожара већих размјера помоћ тражити од најближе ватрогасне јединице.
- У циљу спрјечавања акцидентних ситуација у постројењу хидроелектране, вршити редован преглед и одржавање опреме.
- Дефинисати динамику одржавања кључне опреме и планирати ремонтни период, како би се обезбиједило да витални дијелови опреме увијек буду исправни.
- У складу са прописима, вршити редовне периодичне прегледе противпожарне опреме на комплексу.
- У објекту је потребно видљиво обиљежити евакуационе путеве и на њима поставити свијетилке против паничне расвјете, које се пале у случају нестанка мрежног напона.
- Дијелови опреме који се налазе напољу морају се осигурати од неовлашћеног приступа.
- Вршити обуке и подизање свијести запослених о унапријеђењу радних процедура у циљу превенције загађења и акцидентних ситуација.
- Водити дневник у који се уписују подаци важни за праћење рада хидроелектране.
- У складу са Пројектом, предметни објекат је потребно опремити стабилним системом за аутоматску дојаву и гашење пожара, мобилним апаратима за почетно гашење пожара, као и спољашњом и унутрашњом хидрантском мрежом.
- Забранили риболов и купање у зони преградног објекта, на растојању од најмање по 100 m низводно и узводно од објекта.
- У случају заустављања агрегата ради ремонта и одржавања, уколико је предвиђено пражњење проточног тракта, у циљу заштите риба обавезно треба одмах након заустављања турбине спустити и узводни и низводни ремонтни затварач, како би се физички онемогућио приступ рибама у дифузор.

2.6 СПЕЦИФИКАЦИЈА И ОПИС МЈЕРА ЗА ПРАЋЕЊЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У ТОКУ И НАКОН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА

Након спроведених анализа утицаја на животну средину и предложених мјера за спријечавање, смањење или ублажавање негативних утицаја за пројекат изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“, неопходно је у оквиру ове Студије предвидјети план мониторинга стања животне средине у циљу увида у ефикасност - дјелотворност предложених мјера заштите животне средине наведених у овом документу.

Да би се мониторинг стања животне средине, а тиме и мониторинг ефикасности предложених мјера заштите, проводио на квалитетан начин, неопходно је сачинити план мониторинга, који садржи и динамичку категорију.

План мониторинга је израђен, на основу већ проведених истраживања и препорука у фази израде Студије, али и на основу планираних анализа утицаја и мјера ублажења/отклањања утицаја.

План мониторинга садржи:

- ✓ предмет и разлог мониторинга предложеног рецептора
- ✓ параметаре који ће се пратити
- ✓ локалитете на којима ће се вршити мониторинг

- ✓ начин на који ће бити вршен мониторинг одабраног рецептора, прописану опрему и методологију за мониторинг
- ✓ вријеме трајања мониторинга, фреквенцију обављања (сталан или повремен мониторинг).

2.6.1 ПАРАМЕТРИ НА ОСНОВУ КОЈИХ СЕ МОГУ УТВРДИТИ ШТЕТНИ УТИЦАЈИ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Планирање и реализација мониторинга подразумијевају постојање континуиране или периодичне контроле изабраних параметара квалитета животне средине (вода, ваздух, земљиште, флора и фауна итд.) која има за циљ да се кроз праћење изабраних параметара утврде утицаји и дјелотворност примјењених мјера ублажавања на животну средину, како у фази градње тако и током експлоатационе фазе. У случају комплексних објеката, посебно на водним токовима, мониторингу се посвећује одговарајућа пажња, како у припреми плана, током вршења мониторинга али и планирања додатних мјера које ће допринијети очувању квалитета животне средине.

Мониторинг елемената животне средине неопходно је успоставити ради континуираног праћења стања и благовременог уочавања промјена, како би се могле предузети одговарајуће мјере за спречавање, ублажавање или отклањање уочених негативних утицаја на животну средину са могућношћу да се:

- мониторинг мијења и усавршава са потребама праћења квалитета за све компоненте животне средине;
- мониторингом осигура праћење и мјерење утицаја кључних активности, операција и дјелатности у оквиру изградње и експлоатације предметне хидроелектране, за које се претпоставља да могу имати значајније негативне утицаје на животну средину, у складу са Законом о заштити животне средине ("Службени гласник Републике Српске", бр. 71/12, 79/15, 70/20).

Разлози и циљеви за успостављање мониторинга:

- да се прате промјене стања у животној средини како би се правовремено указало на потребе примјене конкретних мјера за спречавање и/или ублажавање
- да се лоцирају и прате узроци како би се могле предузимати корективне и превентивне мјере на самом извору негативног утицаја;
- да се врши вредновање усаглашености са релевантним законским прописима, прије свега са Законом о заштити животне средине али и Закона о водама.

Обавеза Носиоца пројекта је да врши мониторинг у складу са важећом законском регулативом и слиједећим подзаконским актима:

- Уредба о вриједностима квалитета ваздуха ("Службени гласник Републике Српске", бр: 124/12)
- Правилник о граничним вриједностима интензитета буке ("Службени гласник Републике Српске, број 2/23)
- Правилник о условима испуштања отпадних вода у површинске воде ("Службени гласник Републике Српске", број 44/01)
- Правилник о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz („Службени гласник Републике Српске”, бр. 99/19)

- Правилник о граничним вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник Републике Српске, бр. 82/21).
- Уредба о класификацији вода и категоризацији водотока ("Службени гласник Републике Српске", бр: 44/01)
- Закон о управљању отпадом, („Службени гласник Републике Српске“, број 111/13, 106/15, 16/18, 70/20, 63/21 и 65/21).

Мониторинг параметара животне средине морају вршити овлаштене институције на основу утврђених методологија мјерења које су у складу са важећом законском регулативом.

У случају хидроенергетског постројења ХЕ „Бук Бијела“ планиран је мониторинг следећих параметара:

- квалитет ваздуха,
- ниво буке,
- хидролошки параметри (ниво воде, протицај) ријека Дрине, Пиве, Таре, Сутјеске и Ђехотине, укључујући еколошки прихватљив проток,
- метеоролошки параметри и параметри превентивног праћења промјена климе,
- квалитет воде и седимента ријеке Дрине,
- ниво и квалитет подземне воде,
- квалитет земљишта,
- отпад,
- мониторинг електромагнетног зрачења,
- објекти хидроелектране,
- сеизмичност терена,
- стање обала,
- флора и фауна.

Мониторинг елемената животне средине предвиђен је да се спроводи у двије фазе животног циклуса пројекта — током фазе изградње и током фазе експлоатације. У фази изградње мониторинг је усмјерен на благовремено откривање и контролу потенцијалних негативних утицаја грађевинских активности, док је у фази експлоатације усмјерен на праћење дугорочних ефеката функционисања објекта на компоненте животне средине, у циљу очувања њеног квалитета и спријечавања деградације.

2.6.2 МЈЕРНА МЈЕСТА, НАЧИН И УЧЕСТАЛОСТ МЈЕРЕЊА УТВРЂЕНИХ ПАРАМЕТАРА

Мјерна мјеста, начин и учесталост мјерења утврђених параметара дефинисани су с циљем обезбјеђивања континуираног и поузданог праћења стања животне средине у току изградње и експлоатације хидроенергетског објекта. Избор локација мјерних мјеста и динамика праћења заснивају се на резултатима базних мјерења (нултог стања), процјени осјетљивости подручја и значају појединих елемената животне средине за очување еколошке стабилности простора.

2.6.2.1 Мониторинг током изградње

Мониторинг током фазе изградње има за циљ континуирано праћење утицаја грађевинских активности на елементе животне средине, ради благовременог откривања и спријечавања потенцијалних негативних посљедица. У овој фази посебан нагласак ставља се на контролу квалитета ваздуха, вода и земљишта, нивоа буке и вибрација, метеоролошких параметара, управљање отпадом, као и заштиту флоре и фауне предметног подручја. Планирана мјерења и надзор спровode се у складу са прописаним фреквенцијама и методологијом, а резултати мониторинга служе као основ за процјену ефикасности примјењених мјера заштите и предузимање корективних активности у случају одступања од дозвољених вриједности.

Мониторинг квалитета ваздуха

Према резултатима нултог мјерења квалитета ваздуха, спроведеног у оквиру припремне фазе израде Студије, утврђено је да су измјерене концентрације свих испитиваних параметара (SO_2 , NO_2 , PM_{10} , CO и O_3) у складу са вриједностима прописаним Уредбом о вриједностима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Српске“, број 124/12), што указује на добар квалитет ваздуха у подручју планиране изградње.

Услови за спровођење мониторинга квалитета ваздуха дефинисани су наведеном Уредбом. Број, распоред и тип мјерних мјеста одређују се у складу са просторном дистрибуцијом извора емисија, густином насељености, орографским карактеристикама терена и локалним метеоролошким условима.

Током фазе изградње хидроелектране „Бук Бијела“, потребно је проводити мониторинг квалитета ваздуха **два пута годишње**, на локацијама извођења радова — на лијевој и десној обали ријеке Дрине. Мониторингом обухватити сљедеће параметре: SO_2 , NO_2 , O_3 , CO и PM_{10} . Сва мјерења спроводи овлаштена и акредитована институција у складу са важећим прописима и стандардизованим методама.

Добијени резултати се пореде са граничним вриједностима прописаним Уредбом, а у случају уочених одступања неопходно је благовремено предузети корективне мјере ради очувања квалитета ваздуха.

Мониторинг буке

Према резултатима нултог стања животне средине, утврђено је да ниво буке у подручју планиране изградње хидроелектране „Бук Бијела“ не прелази граничне вриједности прописане Правилником о граничним вриједностима интензитета буке („Службени гласник Републике Српске“, број 2/23), што указује на задовољавајуће акустичне услове у оквиру постојећег амбијенталног окружења.

Током фазе изградње, неопходно је спроводити мониторинг нивоа буке **два пута годишње** на локацијама грађевинских радова — на граници градилишта са лијеве и десне обале ријеке Дрине, у правцу најближих стамбених објеката.

Мониторинг се спроводи у складу са Правилником о граничним вриједностима интензитета буке („Службени гласник Републике Српске“, број 2/23). Сва мјерења морају бити извршена од стране овлаштене и акредитоване институције, примјеном стандардизованих метода, а резултати се документују у извјештајима о извршеним мјерењима.

Измјерени нивои буке не смију прелазити граничне вриједности за зону IV (Подручја мјешовите намјене, односно подручја већински пословне намјене (пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја) и подручја непосредно уз магистралне и градске саобраћајнице), како је дефинисано у наведеном Правилнику. У случају евентуалног прекорачења дозвољених нивоа, потребно је предузети адекватне мјере за смањење и контролу буке, као што су ограничење радног времена појединих машина, постављање звучних баријера или коришћење савремене механизације нижег нивоа емисије буке.

Мониторинг метеоролошких параметара

Већ у току изградње на погодној локацији уз планирани објекат акумулације и ХЕ „Бук Бијела“ потребно је инсталирати нову аутоматски метеоролошку станицу. Аутоматска метеоролошка станица треба да буде опремљена одговарајућом опремом (сензорима) за мјерење основних метеоролошких параметара:

- падавине,
- температура ваздуха,
- влажност ваздуха,

- правац и брзина вјетра,
- дебљина и густина сњежног покривача,
- испаравања са површине воде,
- облачност,
- трајање сунчевог сјаја,
- остале метеоролошке појаве (лед, магла, иње и др.).

Метеоролошка мјерења обављају се свакодневно, а по правилима и упутствима Хидрометеоролошког завода Републике Српске. Имајући у виду потребна поређења везана за промјену климе након изградње ХЕ „Бук Бијела“, са метеоролошком станицом у Фочи, потребно је обезбиједити одговарајуће архивирање и систематизацију мјерених података у временској дискретизацији 1 час (пренос података *online*), а по потреби и чешће (за одређивање динамике кишних епизода – период наилаaska великих вода).

- Параметри превентивног праћења промјена климе на микро и макро подручју Пројекта

Потребно је успоставити метеоролошки мониторинг на профилу бране и акумулације ХЕ „Бук Бијела“ те дефинисати „0“ стање климатских услова. Код дефинисања нултог стања неопходно је користити податке са метеоролошке станице у Фочи (Републички хидрометеоролошки завод Републике Српске). Препорука је да се код израде нултог стања изврши и истовремено метеоролошко мјерење на три локације удаљене: 150-200, 300-400 и од 500-1000 m од профила бране.

Потребно је једном или два пута мјесечно извршити мјерења следећих метеоролошких елемената:

- температура ваздуха,
- релативна влажност ваздуха,
- брзина вјетра,
- глобална температура ваздуха,
- падавине.

Сугестија је да се мјерења метеоролошких елемената буду вршена мобилним мјерним инструментима Kestrel 5400 Heat Stress Pro. Мјерења треба да буду извршена током три дана (8 часова током једног дана, нпр. од 8 до 16 часова) у сва четири годишња доба на идентичним локацијама. Током мјерења у љетњем периоду треба водити рачуна да буду извршена за вријеме топлотног таласа.

Основне информације о Kestrel 5400 Heat Stress Tracker: напредни мобилни мјерач температурног стреса који се користи за праћење температурног режима на некој локацији. Овај уређај је посебно дизајниран за мјерење Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) и Thermal Work Limit (TWL).

Мјерење WBGT и TWL: Kestrel 5400 мјери Wet Bulb Globe Temperature (WBGT), који узима у обзир температуру, влажност, брзину вјетра и сунчево зрачење, те Thermal Work Limit (TWL), који показује температурно оптерећење индивидуе, односно представља добар улазни податак за рачунање различитих биоклиматских индекса.

Уређај има могућност мјерења следећих параметара: надморска висина, барометарски и апсолутни притисак, брзине фронталних и бочних вјетрова (ваздушних струјања), температура тачке росе (росиште), глобална температура (Wet Bulb Globe Temperature), температура ваздуха, индекс топлотног стреса, релативна влажност ваздуха и Thermal Work Limit.

Мониторинг хидролошких параметара

Мониторинг хидролошких параметара проводиће се на ријеци Дрини, Пиви, Тари, Сутјески и Ђехотини. Анализа хидрауличких утицаја и мјере отклањања утицаја које су по том основу

наведене у овој Студији подразумевају развој хидролошког мониторинга са основним метеоролошким параметрима. Како би се пратиле хидролошке основе, али и хидролошки подаци (проток и температура воде), неопходно је да се у оквиру Пројекта до изградње објекта ХЕ „Бук Бијела“ – односно током разраде Главних пројеката и припремних радова за изградњу инсталишу 4 аутоматске водомјерне станице на следећим профилима:

- На пограничном потезу Републике Српске (БиХ) и Црне Горе је потребно да се инсталирају минимално три аутоматске водомјерне станице:
 - АВС „Саставци“ на ушћу Таре и Пиве – подручје под утицајем рада ХЕ „Пива“
 - АВС „Тара“ на око 1,5 km узводно од саставака Таре и Пиве – потез водног тока без утицаја ХЕ „Пива“
 - АВС „Пива“, на око 0,5 km узводно од саставака – потез водног тока под утицајем ХЕ „Пива“.
- На ријеци Дрини низводно од профила ХЕ „Бук Бијела“ мјерење доње воде и испуштања из ХЕ и евакуатора на брани „Бук Бијела“.

Аутоматске хидролошке станице ће мјерити нивое воде (m) и проток (m^3/s), а по потреби се могу допунити са осталим параметрима за воду и ваздух.

Наведене допунске аутоматске хидролошке станице кренуће са радом одмах након инсталације и даваће податке наведених параметара (online) на часовном нивоу за период прије изградње, током изградње и током експлоатације.

Фонд хидролошких података комплетираће се са преузимањем података од Републичког хидрометеоролошког завода Републике Српске, са следећих водомјерних станица:

- на ријеци Сутјесци ВС „Игоче“ - у функцији, али је потребно да се од стране Завода изврши реконструкција ове водомјерне станице
- водомјерна станица ВС „Фоча – узводно“ је у функцији, јер је извршена потпуна реконструкција
- на ријеци Ћехотини инсталисана је нова водомјерна станица, али је потребно формирати криву протицаја.

Мониторинг квалитета површинских вода

За потребе праћења стања квалитета воде ријеке Дрине у фази изградње ХЕ „Бук Бијела“ са пратећим објектима, врши се узорковање и мјерења на претходно дефинисаним профилима узводно (Бастаси) и низводно (Копилови или ВС „Фоча“) од локације извођења радова ради поређења са формираном „0“ стањем, све у складу са Уредбом (Сл.гл.бр. 44/01).

Узорковања се обављају **четири пута у току године** у различитим хидролошким условима. Испитивања обухватају следеће параметре:

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| - температура | - БПК ₅ , |
| - рН вриједност | - ХПК, |
| - алкалитет | - NH ₄ -N, |
| - електропроводљивост | - NO ₂ -N, |
| - растворени кисеоник | - NO ₃ -N, |
| - засићење воде кисеоником | - укупни азот, |

- укупне суспендоване материје
- укупни фосфор, и
- укупна тврдоћа
- санитарно-микробиолошки параметри.

Уколико резултати мониторинга покажу да вриједности мјерених или анализираних параметара у узорцима воде на профилу низводно од локације извођења радова прелазе горње граничне вриједности прописане Уредбом о класификацији вода и карактеризацији водотока, неопходно је извршити проширење листе пратећих параметара у циљу детаљније анализе узрока и обима загађења. Истовремено, потребно је повећати учесталост узорковања, односно број узимања узорака током године, ради обезбјеђивања континуираног праћења промјена у квалитету воде.

Током сваког узорковања, обавезно је извршити и мјерење протока воде (m^3/s), како би се добила потпуна хидролошка слика стања водотока и омогућила прецизнија интерпретација резултата. Све анализе воде вршити код овлаштене лабораторије за воду и документовати извјештајима о извршеној анализи воде.

Мониторинг седимента

У Републици Српској тренутно није донесен пропис који дефинише норме за оцјену квалитета седимента. За потребе израде Студије и оцјене нултог стања, оцјена квалитета седимента је извршена према Уредби о граничним вриједностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени гласник Републике Србије, број: 50/2012).

Сходно томе, у фази изградње ХЕ „Бук Бијела“ за анализу квалитета седимента, узорковање седимента ће се вршити са дна ријеке Дрине на двије локације и то: Бастаси - узводно од преградног профила и Копилови - низводно од преградног профила бране (локалитети гдје се узимају узорци за квалитет вода ријеке Дрине).

Анализирају се следећи физичко-хемијски параметри:

- садржај органске материје,
- садржај глине,
- калцијум,
- магнезијум,
- хром,
- олово,
- кадмијум,
- арсен,
- бакар,
- цинк,
- никл,
- натријум,
- калијум, и
- фосфор.

Узорковање се врши **два пута у току године**. Анализу седимента вршити код овлаштене лабораторије за воду и документовати извјештајем о извршеној анализи седимента.

Мониторинг нивоа и квалитета подземне воде

Потребно је да се формирају пијезометри дубине 30-40 m, зависно од положаја локалитета (узводнији су мање дубине), и то 6 у зони акумулације по 3 на десној и лијевој обали наизмјенично на удаљности до 2 km, у зони објекта бране 4 пијезометра дубине до 40 m - по 2 на десној и лијевој обали и низводно 4 пијезометра дубине до 40 m по 2 на десној и лијевој обали наизмјенично на растојању до 1 km.

У пијезометрима ће се пратити утицај формирања акумулације на подземне воде. Пошто Република Српска нема посебан правилник којим су дефинисани параметри квалитета подземних вода, мониторинг ће се спроводити у складу са Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока („Службени гласник Републике Српске“, број 42/01), уз примјену истих параметара као код мониторинга ријечних водотока.

Мјерења морају бити континуирана, вршена уз помоћ аутоматске опреме за праћење квалитета воде и нивоа, са обезбијеђеном јединицом за узорковање, која ће бити интегрисана у водоинформациони систем Републике Српске.

Сви узорци воде се анализирају у овлашћеној лабораторији за воду, а резултати се документују у форми извјештаја. Овај приступ омогућава систематско праћење потенцијалних промјена квалитета подземних вода услед изградње предметног постројења, као и благовремено предузимање мјера за њихово ублажавање.

Мониторинг отпадних вода

За потребе смјештаја механизације и претакања горива и мазива обезбиједиће се водонепропусни плато са системом одводње атмосферских вода, усмјереним преко сепаратора уља и масти, чиме се спријечава директно загађење подземних и површинских вода. Прикупљена течност гравитационо се усмјерава на сепаратор, гдје се примарно пречишћава прије контролисаног испуштања у реципијент, у складу са важећим еколошким и законским стандардима.

Мониторинг квалитета отпадних вода на излазу сепаратора вршиће се **два пута годишње** како би се пратила ефикасност пречишћавања, идентификовала потенцијална одступања и осигурало да испуштене воде не угрожавају животну средину.

У анализираним узорцима обавезно је одредити: температуру, рН, талог након 0,5 сати таложења, укупне суспендоване материје, БПК₅, ХПК–дихроматни, укупни азот и укупни фосфор, као и специфичне загађујуће супстанце, укључујући минерална уља, у складу са Правилником о условима испуштања отпадних вода у површинске воде („Службени гласник Републике Српске“, број 44/01).

Сво узорковање и лабораторијске анализе вршиће овлаштена лабораторија са важећим акредитацијама, а резултати ће бити документовани извјештајима. Подаци ће служити за праћење ефективности примарног пречишћавања, процјену потенцијалних ризика и корекцију мјера управљања отпадним водама у складу са принципом превентивне заштите животне средине.

Мониторинг земљишта

У циљу праћења промјена квалитета земљишта током фазе изградње хидроелектране „Бук Бијела“, узорковање се врши на локалитетима Бастаси (узводно од преградног профила) и Копилови (низводно од преградног профила) на дубинама 0–0,30 m и 0,30–0,60 m. Овим узорковањем обезбјеђује се могућност праћења потенцијалних одступања од почетног („нултог“) стања утврђеног у Студији.

За обезбјеђивање упоредивости и репрезентативности резултата, узорковање се изводи **два пута годишње**, а анализирају се следећи параметри: садржај хрома, олова, бакра, цинка, кадмијума, живе, арсена, баријума, молибдена и антимона. Резултати се упоређују са граничним и ремедијационим вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту, израженим у mg/kg апсолутно суве материје, у складу са Правилником о граничним и ремедијационим вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Службени гласник Републике Српске“, бр. 82/21).

Све анализе обављају овлаштене лабораторије за испитивање земљишта, а резултати се документују извјештајима који служе као база за праћење промјена квалитета земљишта и евентуалну имплементацију мјера ублажавања негативних утицаја. Праћење омогућава рано откривање потенцијалних контаминација и правовремено предузимање мјера заштите земљишта и екосистема.

Мониторинг стања обала

За потребе фазе изградње ХЕ „Бук Бијела“ планирано је праћење стабилности падина акумулације и обала ријеке Дрине, са циљем идентификације потенцијалних клизишта и спријечавања непредвиђених хазарда. Мониторинг обухвата преглед постојећих истражних података, теренску реамбулацију и додатна истраживања на критичним локацијама. Иако је санација обала предмет разраде Идејног, али и Главног пројекта на основу кога ће се изводити радови, ова активност се планира као обавеза ради свођења ризика од клизишта на најмању могућу мјеру.

Мониторинг ће се вршити дуж обала акумулације у зони изградње преградног профила и узводно у акумулацији, са фокусом на идентификована ризична подручја и нестабилне падине. Спровођење овог мониторинга је планирано током цијеле фазе изградње, са редовним теренским прегледима најмање два пута годишње, као и по завршетку интензивних грађевинских радова или екстремних временских прилика.

Извођење мониторинга ће се вршити комбинацијом визуелне инспекције, геодетских снимања и инструменталног праћења, уз евиденцију свих уочених промјена у стабилности обала.

Документација и примјена резултата: Сви подаци и налази биће документовани у извјештајима који се користе за планирање и имплементацију санационих мјера, обезбјеђујући сигурност радова и стабилност обала током изградње.

Мониторинг флоре

Мониторинг флоре предвиђен је у циљу праћења стања и еколошког утицаја на постојећа природна станишта током припремних радова за формирање акумулације хидроелектране „Бук Бијела“ и саме фазе изградње ове хидроелектране. Иако ријетке и заштићене врсте нису присутне у већини зоне утицаја, у једном дијелу акумулације налазе се Натура 2000 станишта, која ће бити изложена крчењу. Мониторинг има за циљ да евидентира промјене у структури хабитата, флористичком саставу, провјери ефикасност мјера ублажавања негативних утицаја и омогући благовремено реаговање уколико се појаве непредвиђене промјене у стаништима и саставу и структури флоре.

За потребе мониторинга флоре и станишта у фази изградње ХЕ „Бук Бијела“, надзираће се заштићена станишта присутна у дијелу будуће акумулације која ће бити директно изложена крчењу, а која су идентификована у нултном стању израђеним током Студије. Мониторинг ће бити фокусиран на праћење промјена у флори током припремних радова и крчења станишта, са циљем евидентирања евентуалних негативних ефеката и провјере ефикасности мјера ублажавања. Теренско праћење обухватају површине које су под Натура 2000 станишта 91K0 – Илирске букове шуме (Aremonio-Fagion) и 3240 – Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (*Salix eleagnos*).

Мониторинг ће се изводити прије почетка радова, током крчења и непосредно након завршетка крчења. Теренски преглед и евиденција вршиће се путем идентификације присутних врста, снимања површине станишта и процјене очуваности флоре. Сви налази документоваће се извјештајима, а потребно је осигурати да се све активности обављају под надзором стручног биолога за флору.

Овај приступ омогућава праћење потенцијалних негативних утицаја на заштићена станишта током критичног периода изградње, уз рационално усмјеравање ресурса мониторинга само на дијелове који су под директним утицајем.

Поред наведеног, потребно је вршити мониторинг присуства инвазивних врста у циљу раног откривања и контроле ширења ових врста на градилишту и у непосредној околини хидроелектране „Бук Бијела“. Ова активност је нарочито важна у фази изградње, када се крче природна станишта, помјера земљиште и користи механизација, што може олакшати ширење инвазивних врста.

Визуелни трансект и фитоценолошки снимци ће се користити за потребе спровђења овог мониторинга. Мониторинг ће се спроводити два пута годишње рано прољеће (почетак маја) и рана јесен (середина септембра) и обухватиће зону извођења грађевинских радова, обални појас ријеке Дрине од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km.

Сви налази се документују у редовним извјештајима, који се користе за планирање еколошких мјера и праћење ефикасности превентивних активности током цијеле фазе изградње. На тај начин обезбеђује се минимизирање негативног утицаја инвазивних врста на локалну биодиверзитет и еколошку стабилност подручја.

Мониторинг фауне

Мониторинг фауне током изградње ХЕ „Бук Бијела“ има за циљ систематско праћење утицаја грађевинских активности на животињске врсте и њихова станишта у зони директног и индиректног утицаја пројекта. За потребе израде Студије извршено је истраживање нултог стања, којим је документовано постојеће присуство и структура популација копнених животиња (сисара, птица, водоземаца, гмизаваца) и кључних група бескичмењака.

У оквиру овог програма мониторинга, активности ће бити даље разрађене по појединачним групама фауне, укључујући бескичмењаке, водоземце и гмизавце, птице, ситне и средње сисаре (видра) и крупне сисаре. За сваку групу дефинисани су специфични циљеви, методе узорковања и контроле, просторни обухват и учесталост посматрања, како би се систематски пратила присутност, активности и потенцијални утицаји грађевинских радова на њихова станишта. Оваквим приступом обезбеђује се доследно и свеобухватно праћење различитих еколошких ниша и омогућава правовремено реаговање уколико се уочи било какав негативан утицај.

Мониторинг бескичмењака

Мониторинг бескичмењака спроводиће се ради евидентирања промјена у саставу врста и структури заједница током изградње, као индикатора еколошких промјена у приобалном екосистему ријеке Дрине. Истраживања ће обухватити појас ширине до 500 m са обје обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.

Узорковање ће се вршити примјеном стандардних ентомолошких метода – постављањем замки, употребом лепљивих плоча, узорковањем подлоге и мрежама за хватање летећих инсеката. Мониторинг ће се спроводити **једанпут годишње** у доба максимума активности бескичменјака (крај маја/почетак јуна). Сви резултати ће бити документовани извјештајима, а сам мониторинг ће бити извршен од стране експерта биолога.

Мониторинг водоземаца и гмизаваца

Мониторинг водоземаца и гмизаваца предвиђен с циљем праћења промјена у присуству и саставу ових група фауне током радова на изградњи хидроелектране „Бук Бијела“. Истраживања ће обухватити појас ширине до 500 m са обје обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.

Истраживање/мониторинг ће се вршити техником аудио - визуелног цензуса током ноћних, јутрањих и дневних теренских обилазака. Мониторинг ће се спроводити **једанпут годишње** у току највеће активности ових група организама у овом климату, током периода јун/јул. Сви резултати ће бити документовани извјештајима, а сам мониторинг ће бити извршен од стране експерта биолога.

Мониторинг орнитофауне

Мониторинг орнитофауне спроводиће се у циљу праћења могућих промјена у структури птичјих заједница, као и процјене утицаја грађевинских активности на гнијездилишта, зоне исхране и

миграционе коридоре птица. Посебна пажња посветиће се осјетљивим и заштићеним врстама које су евидентирани у базном (нултом) стању.

Истраживања ће обухватити појас ширине до 500 m са обје обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km.

Мониторинг ће се вршити техником аудио – визуелног цензуса у раним јутарњим и вечерњим часовима, у складу са стандардном орнитолошком праксом. Активности мониторинга спроводиће се **два пута годишње**, током прољећне сезоне гнијежђења и јесењих миграција, а у случају уочених промјена у понашању или бројности врста, мониторинг се може појачати додатним периодом спровођења. Сви резултати ће бити документовани у облику извјештаја, а сам мониторинг мора бити урађен под руководством експерта биолога.

Мониторинг крупних сисара

Праћење присуства, активности крупних сисара у подручју изградње ХЕ Бук Бијела, има за циљ да се изврши евидентирање могућих промјена у коридорима кретања, стаништима и утицаја грађевинских радова на понашање крупних сисара, у односу на утврђено нулто стање а, како би се благовремено предузеле мјере ублажавања у правцу смањења и неутралисања детектованих промјена.

Мониторинг ће обухватити појас ширине до 1 km уз приобаље и примарне шумске масиве уз Дрину. Истраживања ће обухватити подручје од ушћа Пиве и Таре у ријеку Дрину до преградног профила и низводно 1 km. За потребе мониторинга примјењиваће се комбинација метода, укључујући аудио визуелни цензус, праћење трагова и измета, постављање фото-видео замки, као и контролисане анкете локалног становништва и представника ловачког удружења у циљу идентификације кретања.

Мониторинг ће се вршити **два пута годишње** – током прољећне и јесење сезоне, ради праћења активности у периоду када су у фази подизања младих размножавања и миграција. , када је појачана покретљивост крупних сисара. Сви резултати ће бити документовани у облику извјештаја а сам мониторинг мора бити урађен под руководством експерта биолога и биће коришћени за праћење ефикасности мјера ублажавања негативних утицаја грађевинских радова на фауну крупних сисарае..

Мониторинг ситних сисара, видре и шипмишта током изградње

Мониторинг фауне слијепих мишев, ситних сисара и видре има за циљ праћење присуства, активности и потенцијалног утицаја грађевинских радова на ове групе сисара. Истраживања обухватају појас ширине до 500 m са обје обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km.

Мониторингом се утврђује присуство и коришћење станишта, идентификују критична станишта и прати ефекат мјера ублажавања негативних утицаја. Методе укључују употребу ултрасоничних детектора (“bat detector” за фауну слијепих мишева) и преглед шупљина и пукотина за фауну слијепх мишева као и трапинг за ситне сисаре, визуелно праћење трагова, остатака хране и дупљијазбин за видре. Додатно, за праћење видри потребно је и као и постављање фото-замки дуж приобалних станишта и тока ријеке Дрине.

Учесталост мониторинга је **једанпут годишње**, током пролећно-љетне сезоне(јун/јул), када је активност ових сисара најизраженија. Подаци се користе за евидентирање промјена у присуству и коришћењу доступних станишта, а све како би се благовремено реаговало у случају драстичнијих негативних промјена.

Мониторинг ихтиофауне и акватичних биоценоза

Мониторинг водених организама, са нагласком на ихтиофауну, макрозообентос и алгално насеље ријечног дна (перифитон и фитобентос), представља један од најважнијих сегмената праћења утицаја изградње ХЕ Бук Бијела на живи свијет. За потребе овог пројекта спроведено је истраживање нултог стања ширег подручја, које је обухватило карактеризацију рибљих популација, бентосних заједница и алгалних насеобина ријечног дна (фитобентос). Резултати ових истраживања чине основу за касније фазе мониторинга и омогућавају упоређивање података у циљу праћења промјена изазваних изградњом хидроенергетског објекта.

Програм мониторинга предвиђа систематично праћење рибљих популација, макрозообентоса и фитобентоса током изградње а на више позиција дуж ријеке, укључујући зоне директног утицаја и референтне тачке изван зоне градилишта. За ихтиофауну треба да се примјењују методе електроизлова, постављања мрежа уз анализу врста, бројности, биомасе и старосне структуре. За макрозообентос користе се квалитативне и квантитативне методе узорковања, а резултати се обрађују кроз индексе биолошке разноврсности и индексе квалитета воде. Код алгалног насеља, узорковање подразумијева стругање или сакупљање подлога (камење) при чему се анализира састав врста и бројност а индикаторске групе алги (дијатомеје, зелене и цијанобактерије) користе се за процјену еколошког статуса водотока. Методологија мора бити усаглашена са оном која се примјењивала приликом истраживања за одређивање нултог стања које је дио ове студије како би резултати били поредиви.

Систематичним праћењем ових група могуће је идентификовати потенцијалне негативне ефекте изградње, као што су смањење протока, измјене морфологије ријечног дна, промјене у транспарентности и температури воде, као и евентуални пад квалитета воде услед повећаног наноса. Мониторинг рибљих популација, макрозообентоса и фитобентоса омогућава свеобухватно сагледавање утицаја на водени екосистем током фазе изградње. У случају уочавања негативних трендова, резултати мониторинга служе као основ за прописивање и примјену мјера ублажавања.

За фитобентос и зообентос предлаже се да се током фазе изградње узорковања врше на сљедећим позицијама: Бастаси – десна обала, Копилови – десна обала и Мост 9. мај у Фочи – лијева обала. Узорковање је, током фазе изградње потребно вршити три пута годишње, у фебруару, мају и августу.

За фауну риба предлаже се да се, током фазе изградње, узорковање врши на сљедећим позицијама: Дрина непосредно испод преградног профила на удаљености не већој од 200 м, на позицији ушћа Бистрице у Дрину и на позицији 100 м низводно од ушћа Ћехотрине у Дрину. Током фазе изградње потребно је вршити узорковања два пута годишње, у фебруару и у јулу.

Мониторинг стања отпадних материја

У току изградње предметног хидроенергетског постројења потребно је вршити мониторинг стања отпадних материја. Мониторинг отпада остварује се систематским праћењем његових токова:

- утврђивање мјеста његовог настанка;
- вођење евиденције о генерисаним врстама и количинама отпада и отпадних материја;
- испитивање, утврђивање карактера отпада од стране акредитоване лабораторије (уколико се ради о опасном отпаду);
- обиљежавање и паковање у складу са прописима;
- привремено одлагање на прописно уређеном и обиљеженом мјесту за опасан отпад;
- извјештавање надлежних институција о врстама и количинама отпада;

- предаја отпада на даље поступање овлашћеним оператерима, чувањем прописане документације (докумената о кретању отпада) о врстама и количинама предметног отпада;
- чувањем документације о опасном отпаду који је на прописан начин збринут.

У табели 2.6.2.1.1 дат је План мониторинга у фази изградње.

Табела 2.6.2.1.1. План мониторинга у фази изградње

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
Мониторинг квалитета ваздуха	Према Уредби о вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гл. РС, број 124/12), и то: сумпор диоксида (SO ₂), азот диоксида (NO ₂), озона (O ₃), угљенмоноксид (CO), суспендоване честице PM ₁₀	На локацији извођења грађевинских радова на лијевој и десној обали Дрине.	Два пута годишње и по налогу надлежне инспекције.
Мониторинг буке	Ниво буке у складу са Правилником о граничним вриједностима интензитета буке	На граници градилишта на лијевој и десној обали Дрине према најближем стамбеном објекту.	Два пута годишње у току извођења радова.
Мониторинг метеоролошких параметара	Прати се вриједност следећих метеоролошких параметара: падавине, температура ваздуха, влажност ваздуха, правац и брзина вјетра, дебљина и густина сњежног покривача, испаравања са површине воде, облачност, трајање сунчевог сјаја, остале метеоролошке појаве (лед, магла, иње и др.). Параметри праћења промјене климе „0“ стање – метеоролошки параметри: температура ваздуха, релативна влажност ваздуха, брзина вјетра, глобална температура ваздуха, падавине који се мјере мобилним мјерачима Kestrel 5400 Heat Stress Pro.	Меторолошки параметри: уз брану ХЕ „Бук Бијела“ и на локалитету Шћепан поље у Републици Српској. Преузимају се подаци са МС Фоча од РХМЗ Републике Српске. Параметри праћења промјене климе: „0“ стање на три локације удаљености 150-200, 300-400 и од 500-1000 m од профила бране .	Метеоролошки параметри: Дневно, а неки од параметара (падавине) часовно. Параметри којима се прати промјена климе: током три дана (8 часова током једног дана, нпр. од 8 до 16 часова) у сва четири годишња доба на идентичним локацијама.
Мониторинг хидролошких параметара	Ниво воде (Н) или/и протицај m ³ /s	Погранични потез са Црном Гором, новоформиране АВС у власништву ХЕ „Бук Бијела“: „Саставци“, „Тара“ и „Пива“. Са	Са АМС у власништву ХЕ „Бук Бијела“ подаци се достављају на часовном нивоу, а са мјерних станица у власништву РХМЗ Републике Српске

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
		осталих потеза Дрина и притоке) преузимају се подаци од РХМЗ Републике Српске са ВС „Игоче“, „Фоча“ и „Ђехотина“. Мониторинг у пограничном потезу детаљно разрађен у Сепарату за Црну Гору.	на дневном нивоу.
Мониторинг површинских вода	Према Уредби о класификацији вода и карактеризацији водотока ("Службени гласник Републике Српске", бр: 44/01) анализирати следеће параметре: проток, температура, рН вриједност, алкалитет, електропроводљивост, укупне суспендоване материје, укупна тврдоћа, растворени кисеоник, zasiћење воде кисеоником, БПК ₅ , ХПК, NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N, укупни азот, укупни фосфор, санитарно-микробиолошки параметри.	На дефинисаним профилима узводно (Бастаси) и низводно (Копилови или ВС „Фоча“) од локације извођења радова.	Четири пута у току године у различитим хидролошким условима.
Мониторинг ниво и квалитет подземне воде	Ниво воде Н (m) или (mnm), квалитет подземне воде, параметри према Уредби ("Службени гласник Републике Српске", бр: 44/01): температура, рН вриједност, алкалитет, електропроводљивост, укупне суспендоване материје, укупна тврдоћа, растворени кисеоник, zasiћење воде кисеоником, БПК ₅ , ХПК, NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N, укупни азот, укупни	6 пијезометара у зони обала акумулације по 3 на лијевој и десној обали, од чега су 4 пијезометра уз брану по два на лијевој и десној обали.	Једном мјесечно.

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
	фосфор.		
Мониторинг седимента	Физичко-хемијски параметри: садржај органске материје, садржај глине, калцијум, магнезијум, хром, олово, кадмијум, арсен, бакар, цинк, никл, натријум, калијум, фосфор.	На двије локације и то: Бастаси - узводно од преградног профила и Копилови - низводно од преградног профила бране.	Два пута у току године.
Мониторинг отпадних вода	Општи хемијски и физичко-хемијски елементи квалитета воде-температура, рН, талог након 0,5h таложења, укупне суспендоване материје, БПК5, ХПК-дихроматни, укупни азот и укупни фосфор, те специфичне супстанце загађења-минерална уља према Правилнику о условима испуштања отпадних вода у површинске воде („Службени гласник Републике Српске“ бр. 44/01)	Сепаратор уља и масти	Два пута годишње и по налогу надлежног инспектора.
Мониторинг земљишта	Према Правилнику о граничним вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник Републике Српске, бр. 82/21) одредити садржај хрома, олова, бакра, цинка, кадмијума, живе, арсена, баријума, молибдена и антимона	На локалитетима Бастаси (узводно од преградног профила) и Копилови (низводно) од преградног профила.	Два пута годишње и по налогу надлежног инспектора.
Мониторинг стања обала	Стабилност падина и обала ријеке Дрине	Дуж обала акумулације у зони изградње преградног профила и узводно у акумулацији, са фокусом на ризична	Два пута годишње, након интензивних радова или екстремних временских прилика.

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
		подручја и нестабилне падине.	
Мониторинг флоре и станишта	Присуство и структура флоре, очуваност станишта, промјене у хабитату	Заштћена Натура 2000 станишта у дијелу будуће акумулације изложена крчењу: 91K0 – Илирске букове шуме (Aremonio-Fagion) и 3240 – Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (Salix eleagnos)	Прије почетка радова, током крчења и непосредно након завршетка крчења
	Визуелни трансект, фитоценолошки снимци	Зона извођења грађевинских радова; обални појас ријеке Дрине од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km.	Два пута годишње, рано прољеће (почетак маја) и рана јесен (середина септембра).
Мониторинг бескичмењака	Праћење присутности и активности бескичмењака стандардним ентомолошким методама и техникама – постављање замки, употреба љепљивих плоча, свјетлосне замке, преглед подлоге и мртвог дрвећа и грања, ручне мреже за хватање летећих инсеката	Приобални појас ширине до 500 m са обје обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре низводно до преградног профила и 1 km низводно	Једном годишње у периоду крај маја и почетак јуна.
Мониторинг водоземаца и гмизаваца	Аудио - визуелни цензус током ноћних, јутарњих, и дневних теренских обилазака ради евидентирања присутних врста и процјене њихове активности.	Приобални појас ширине до 500 m са обје обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.	Једном годишње период јун/јул.
Мониторинг орнитофауне	Аудио – визуелни цензус у раним јутарњим и вечерњим часовима ради евидентирања врста, бројности и активности птица.	Приобални појас ширине до 500 m са обје обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.	Два пута годишње (прољеће – гнијежђење, јесен – миграције).
Мониторинг крупних сисара	Праћење присутности и активности крупних сисара помоћу аудио визуелни цензус, праћење трагова и измета, постављање	Приобални појас ширине до 1 km од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.	Два пута годишње (прољеће и јесен).

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
	фото-видео замки као и контролисане анкете локалног становништва и представника ловачког удружења		
Мониторинг фауна шишмиша, ситних сисара и видре	Праћење присутности и активности фауне шишмиша, ситних сисара и видре помоћу ултрасоничних детектора ("bat detector"), преглед шупљина и пукотина за фауну слијепих мишева као и трапинг за ситне сисаре, визуелно праћење трагова, остатака хране и јазбина за видре. Додатно, за праћење видри потребно је и постављање фото-замки дуж приобалних станишта и тока ријеке Дрине	Приобални појас ширине до 500 m са обје обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.	Једанпут годишње током пролећно-љетне сезоне (јун/јул).
Мониторинг икхтиофауне и акватичних биоценоза	Врсте и бројност врста макрозообентоса и фитобентоса приступних у узорку. Индекси за макрозообентос: сапробност (s, Pantle, Buck, 1955), Trent Biotic (TBI, Woodwiss, 1964). Average score per takson (ASPT, Mandaville, 2002), Shannon-Weaver (Shannon, Weaver, 1949), Белгијски биотички (BBI, Flanders, 1990-2010), Margalef (MI, Margalef, 1958), Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT), % Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (% EPT), Однос Ephemeroptera i Diptera (EPT/D), % Diptera, и Број таксона. Индекси за фитобентос: укупан број избројаних индивидуа, укупан број идентификованих врста/родова у узорку, сапробност (s, Pantle, Buck, 1955), Shannon-Weaver (Shannon,	Макрозообентос и фитобентос: Бастаси – десна обала, Копилови – десна обала и Мост 9. мај у Фочи – лијева обала. Фауна риба: Дрина непосредно испод преградног профила на удаљености не већој од 200 m, на позицији ушћа Бистрице у Дрину и на позицији 100 m низводно од ушћа Ђехотине у Дрину.	Макрозообентос и фитобентос: три пута годишње, у фебруару, мају и августу. Фауна риба: два пута годишње, у фебруару и у јулу.

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
	Weaver, 1949), Evenness, IPS-Indice de Polluosensibilité (Coste in CEMAGREF,1982), EPI-D-Eutrophication/Pollution Index (Dell'Uomo, 2004), TDI- Trophic Diatom Index (Kelly & Whitton, 1995), CEE Врсте и бројност риба присутних у узорку Број врста у узорку, број индивидуа, релативна бројност у узорку, релативна биомаса, старосна структура по врстама у узорку		
Мониторинг стања отпадних материја	Количина продукваног отпада	На локацији градилишта.	Континуирано током изградње.

2.6.2.2 Мониторинг за вријеме експлоатације

У току експлоатације издавају се двије главне групе мониторинга:

- мониторинг објеката и постројења ХЕ „Бук Бијела“
- мониторинг осталих кључних параметара везаних за оперативни рад ХЕ „Бук Бијела“ и анализу мјера умањења/отклањања утицаја на животну средину.

Мониторинг објеката и постројења ХЕ „Бук Бијела“

Праћење оскултација и кључних параметара бране, објеката и приобаља потребно је вршити коришћењем:

- о геодетских мјерења:
 - хоризонтална, радијална и тангенцијална помјерања,
 - вертикална помијерања.

Геодетска мјерења треба да садрже мјерења тригонометријском методом и алијманом. За наведена мјерења сачињава се геодетски елаборат оскултација бране ХЕ „Бук Бијела“.

Геодетским мјерењима на брани одређују се апсолутна хоризонтална помијерења одређеног броја тачака на брани у два правца радијално и тангенцијално, односно у правцу и управно на правац тока ријеке, као и у вертикалном правцу тј. слијегање.

Ова мјерења треба да се обављају тригонометријском методом са мреже непокретних тачака довољно удаљених од бране. Мјерења треба обављати два пута годишње: у прољеће и у јесен.

Алијманским мјерењима одређује се хоризонтално помијерање, у правцу тока ријеке, тачака на круни бране у односу на одабране тачке на лијевој и десној страни бране. Ова мјерења треба да се обављају алањирањем и траба их обављати једанпут мјесечно.

- о Механичко - телеметријска мјерења:

- рад дилатационих спојница између блокова,
- релативно хоризонтално помијерање дијелова конструкције,
- ротација дијелова конструкције,
- напони у темељној спојници,
- напони у тијелу бране.

Механичко-телеметријска мјерења подразумевају мјерења рада дилатационих спојница између блокова, релативно хоризонтално помијерање дијелова конструкције, ротацију дијелова конструкције, напоне у темељној спојници и напоне у тијелу бране и потребно је проводити иста једном мјесечно у циљу оцијене стабилности бране.

о Хидрогеолошка мјерења:

- мјерење на узгонским бушотинама,
- мјерење на дренажним бушотинама,
- мјерење нивоа подземних вода на пијезометарским бушотинама,
- протицаји на преливима и галеријама,
- мјерење провирних вода испод тијела бране у кориту ријеке,
- ниво подземне воде у блоковима.

Хидрогеолошка мјерења подразумевају мјерење релевантних пијезомерарских (нивометријских) вриједности у тијелу и боковима бране, количини провирних вода, количини дренажних вода, физичко-хемијских карактеристика вода и др.

Пијезометријска опажања. Пијезометријска (нивометријска) опажања треба да се обављају у боковима и тијелу бране од стране службе за оскултацију. Динамика опажања треба да је усклађена на два пута мјесечно односно на сваких петнаест дана.

Остале активности које треба да се спроводе у оквиру ових мјерења, а приликом читавања пијезометара у тијелу бране су: отварање вентила, регистровање степена замућености воде након 10—15 минута истицања и мјерења температуре воде. Ове активности треба да се проводе једанпут мјесечно односно у вријеме једног читавања пијезометара у брани.

о Сеизмичка мјерења:

- визуелни прегледи објеката и падина на ободу акумулације.

Сеизмичка мјерења подразумевају визуелни преглед објеката бране, обала и падина редовним обиласком једанпут мјесечно, а у случају сеизмичких активности, одмах након појаве земљотреса.

о Стање обала:

Мониторинг стања обале око хидроелектране и акумулације треба да се обавља са циљем:

- утврђивања стања у којем се налази обала,
- утврђивања објеката и инфраструктуре на које постројење и акумулација имају непосредан утицај,
- визуелни преглед нестабилних и условно стабилних појава по ободу акумулације,
- геодетско осматрање репера на клизиштима и
- осматрања нивоа подземних вода (изграђени пијезометри).

Овај мониторинг треба проводити на обје стране акумулације, узводно и низводно од бране два пута годишње и после евентуалног наглог пражњења акумулације, а у циљу контроле стања постојећих клизишта и уочавања нових, те планирање мјера за санацију.

Мониторинг квалитета ваздуха

Хидроелектрана је енергетско постројење које током рада не емитује загађујуће материје у ваздух, због чега није потребно редовно праћење квалитета ваздуха у току експлоатације.

Мониторинг квалитета ваздуха предвиђен је само у случају инцидентних ситуација које могу довести до загађења. Циљ овог мониторинга је утврђивање степена и врсте загађења, праћење ефикасности интервенција и враћање стања ваздуха у дозвољене граничне вриједности.

Узорковања и испитивања вршиће се у складу са Уредбом о вриједностима квалитета ваздуха ("Службени гласник Републике Српске", број 124/12), при чему се мјере: сумпор диоксид (SO_2), азот диоксид (NO_2), озон (O_3), угљенмоноксид (CO), суспендоване честице PM_{10} и $\text{PM}_{2,5}$. Сва мјерења извршава овлаштена институција, а резултати се документују и чувају за потребе извјештавања надлежних органа.

Мониторинг се наставља све док параметри не достигну граничне вриједности, а учесталост узорковања и детаљна методологија утврђују се на основу карактеристика инцидента и ризика по животну средину.

Мониторинг буке

Мониторинг нивоа буке у току експлоатације хидроелектране „Бук Бијела“ вршиће се два пута годишње на граници локације машинске зграде према најближем стамбеном објекту. Циљ мониторинга је праћење нивоа буке у животној средини, осигуравање усаглашености са законским граничним вриједностима и благовремено откривање могућих прекорачења која могу имати утицај на здравље људи и околину.

Мониторинг се спроводи у складу са Правилником о граничним вриједностима интензитета буке („Службени гласник Републике Српске“, број 2/23). Сва мјерења морају бити извршена од стране овлаштене институције према утврђеним методама, а резултати се документују извјештајима. Измјерени ниво буке не смије прелазити граничне вриједности за зону 4, у складу са наведеним Правилником.

Резултати мониторинга служе као основ за процјену ефективности примјењених мјера заштите и омогућавају планирање додатних интервенција у случају појаве прекорачења граничних нивоа.

Мониторинг електромагнетног зрачења

Мониторинг електромагнетног зрачења вршиће се у околини трафостанице и разводног постројења, у складу са Законом о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник Републике Српске“, број 36/19). Прво мјерење извршиће се прије почетка коришћења постројења, а затим једанпут у три године.

Мониторинг ће се спроводити у сарадњи са овлашћеним правним лицима за спровођење предметних испитивања. Циљ је праћење нивоа електромагнетног зрачења у циљу осигуравања усаглашености са законским лимитима и заштите здравља радника и становништва. Сви резултати мјерења биће документовани извјештајима који ће служити као основ за процјену потребе додатних мјера заштите.

Мониторинг метеоролошких параметара

- Параметри праћења промјена климе на микро и макро подручју пројекта

Потребно је одржавати метеоролошки мониторинг на профилу бране и акумулације ХЕ „Бук Бијела“ и поредити са „0“ стањем климатских услова дефинисаних током и прије грађења објекта.

Потребно је извршити дневна мјерења следећих метеоролошких параметара:

- температура ваздуха,
- релативна влажност ваздуха,
- брзина вјетра,
- глобална температура ваздуха,
- падавине.

Мониторинг хидролошких параметара

Мониторинг хидролошких параметара односи се на ријеку Пиву, Тару и Дрину, укључујући еколошки прихватљив проток – квантитативна истраживања.

Хидролошка осматрања треба да се састоје од више паралелних симултаних хидрометријских активности, које се обављају на хидролошким станицама узводно, на брани и низодно на ријеци Дрини:

- о мјерење протицаја воде и еколошки прихватљивог протицаја ЕПП..... online, секундно
- о мјерење нивоа (запремине) воде у акумулацији..... online, секундно
- о мјерење нивоа воде узводно и низводно на 4 профила online, секундно
- о мјерење провирања (изв. у слапишту) 4 пута год.

Мјерења се изводе на новим аутоматским станицама АМС „Тара“ ријека Тара, АМС „Пива“ – ријека Пива, АМС „Саставци“ – ријека Дрина, Брана „Бук Бијела слапиште“ – ријека Дрина, како је наведено у опису мониторинга прије и током градње на пограничном потезу. У симултаним мјерењима омогућиће се коришћење података РХМЗ Републике Српске на профилима ВС „Игоче“ – Сутјеска, ВС „Фоча – узводно“ - Дрина и ВС „Ћехотина“ – ријека Ћехотина.

Мониторинг површинских вода

Методологија за испитивања квалитета вода водотока и стајаћих вода (језера и акумулација) прописана је Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока (Службени гласник Републике Српске број: 42/01).

За потребе праћења стања квалитета воде ријеке Дрине у фази имплементације ХЕ „Бук Бијела“ са пратећим објектима, врши се узорковање и мјерење на профилима водотока који улазе у акумулацију, у самој акумулацији и низводно од локације преградне грађевине.

о Праћење квалитета воде акумулације у фази експлоатације ХЕ „Бук Бијела“

У складу са претходно наведеном Уредбом, за потребе праћења стања квалитета воде акумулације потребно је шест (6) пута у току године вршити испитивање воде у акумулацији и то четири пута у периоду продукције од априла до краја октобра и два пута у зимском периоду. Испитивања обухватају биолошке, хемијске, физичко-хемијске и санитарно-микробиолошке параметре, а прије свега: хлорофил-а, прозирност воде мјерена секи-диском, температура, рН, алкалитет, електропроводљивост, растворени кисеоник, засићење воде кисеоником, укупне суспендоване материје, БПК₅, ХПК, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, укупни азот, укупни фосфор, број колинија аеробних органотрофа на 22°C, укупни колиформи, фекални колиформи и фекалне стрептококе.

Прије почетка систематског осматрања квалитета воде акумулације ХЕ „Бук Бијела“ потребно је утврдити да ли постоје значајне разлике у хоризонталној дистрибуцији. Уколико буде потврђено

да не постоје значајне разлике у хоризонталној дистрибуцији, узорковање и мјерења температуре, рН вриједности, електропроводљивости, раствореног кисеоника и процента засићења воде кисеоником је потребно вршити „in-situ“, по вертикали воденог стуба, од површине до дна, са интервалом од 1 m, на централном профилу акумулације. Мјерење дубине секи-диска се такође врши „in-situ“.

Уколико се, на основу извршених „in-situ“ мјерења, утврди постојање температурне стратификације, за анализу осталих параметра потребно је узети интегрисане узорке из појединих слојева (епи-, мета-, хиполимниона) по вертикали воденог стуба.

Квалитет воде акумулација, у складу са Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока, се оцјењује у односу на граничне вриједности које су прописане у члану 14. Табела 3. и према према степену трофије за показатеље чије граничне вриједности су нормиране у Табели 4. члана 16. наведене Уредбе.

○ *Праћење квалитета воде ријека у фази експлоатације ХЕ „Бук Бијела“*

За потребе праћења стања квалитета воде ријека, у вријеме мјерења и узорковања за испитивање квалитета воде акумулације, обавезно се врши се узорковање и мјерења на локацијама водотока који улазе у акумулацију и ријеке Дрине низводно од акумулације. Испитивања обухватају сљедеће параметре: температура, рН, алкалитет, електропроводљивост, растворени кисеоник, засићење воде кисеоником, укупне суспендоване материје, укупна тврдоћа, БПК₅, ХПК, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, укупни азот и укупни фосфор, као и санитарно-микробиолошки параметри и макроинвертебрате. У вријеме узорковања, обавезно се мјери и проток (m³/s).

Узорковање за анализе и мјерења температуре, рН вриједности, електропроводљивости, раствореног кисеоника и процента засићења воде кисеоником је потребно вршити „in-situ“, на средини мјерног профила ријеке.

Допуштене граничне вриједности параметара за оцјену квалитета воде ријеке Дрине прописане су у члану 14, Табела 3. Уредбе о класификацији вода и категоризацији водотока.

Мониторинг отпадних вода

За потребе контроле квалитета ефлуента постројења за пречишћавање санитарних отпадних вода са локације ХЕ „Бук Бијела“ које се испуштају у ријеку Дрину, а у циљу оцјене испуњености постављених услова, потребно вршити испитивања ефлуента четири (4) пута у току године у правилним временским интервалима. Параметри које је потребно мјерити/анализирати на мјесту непосредно прије испуста у природни пријемник, ријеку Дрину су сљедећи: температура, рН, алкалитет, електропроводљивост, укупне суспендоване материје, БПК₅, ХПК, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, Азот по Kjelhdal-у и укупни фосфор, уз обавезно мјерење протока у вријеме узорковања.

Допуштене граничне вриједности појединачних параметара ефлуента постројења за пречишћавање санитарних отпадних вода су дефинисане у Члану 15., Табела 3. Правилника о условима испуштања отпадних вода у површинске воде („Службени гласник Републике Српске“ бр. 44/01).

Све отпадне воде настале спирањем са манипулативних површина које су изложене било којој врсти утицаја узрокованог обављањем дјелатности на локацији ХЕ „Бук Бијела“ обавезно се системски сакупљају и подвргавају одговарајућем третману (сепаратори уља и масти). У циљу провјере ефикасности изграђених система, испитивања квалитета воде се врше два (2) пута у току године. Параметри које је потребно мјерити/анализирати су сљедећи: температура, рН, алкалитет, електропроводљивост, укупне суспендоване материје и минерална уља.

Дозвољене граничне вриједности за сваки појединачни параметар су прописане у Члану 15, Табела 3. Правилника о условима испуштања отпадних вода у површинске воде.

Мониторинг седимента

○ Квалитет седимента

У фази имплементације ХЕ „Бук Бијела“ за анализу квалитета седимента, узорковање седимента је потребно вршити на двије локације и то: дно акумулације и дно ријеке Дрине на локацији Копилови - низводно од преградног профила бране (локалитет гдје се узимају узорци за квалитет воде ријеке Дрине).

Узорковање наноса из акумулације мора бити дефинисано планом, а који подразумева: јасно дефинисане процедуре прикупљања одговарајућег броја репрезентативних узорака, адекватне технике узорковања, адекватне технике конзервирања узорака и технике чувања узорака до њихове анализе. Специфичне процедуре за прикупљање седимента требају обухватити обезбјеђивање квалитета QA (quality assurance) пројектним планом. Анализе параметара је потребно провести у циљу добијања адекватних информација о квалитету наноса и могућим импликацијама које поједина токсична и перзистентна једињења антропогеног поријекла могу имати на биљни и животињски свијет акумулације и водотока, али и реперкусије на потенцијалне кориснике воде из акумулације. Нарочиту пажњу треба обратити на анализу тешких метала и специфичних параметара загађења у муљу.

До доношења прописа Републике Српске користи се Уредба Републике Србије (Службени гласник Републике Српске, бр. 82/21) који дефинише норме за испитивање и оцјену квалитета седимента, због упоредивости са вриједностима нултог стања, анализирају се сљедећи физичко-хемијски параметри: садржај органске материје, садржај глине, калцијум, магнезијум, хром, олово, кадмијум, арсен, бакар, цинк, никл, натријум, калијум и фосфор. Узорковање седимента на наведеним локацијама се врши два пута у току године.

Провођење испитивања седимента подразумева минеролошку, гранолометријску анализу узорка наноса, специфичну тежину узорка, проценат органске материје и друге елементе, у зависности до којег нивоа се иде планом дефинисана анализа узорка седимента.

○ Количина седимента

Мјерење количине седимента у акумулацији обавиће се на основу геодетских мјерења акумулације и приобалног подручја: рекогносцирање тригонометријских тачака, тригонометријска мрежа, полигона мрежа, X+B (нивелација), провјера геодетске основе и GPS опажање постојећих тачака, израда трансформационих параметара подручја акумулације, стабилизација нових полигонских и GPS тачака, одређивање координата нових те контрола постојећих познатих тачака, преношење позиција профила на терен и њихова стабилизација, геодетско снимање обалске линије са позиција познатих и нових GPS тачака за континуираног, нормалног и максималног успора акумулације, снимање и одређивање апсолутне коте нивоа акумулације у вријеме снимања, снимање уздужних и попречних профила (ехо сондером) кроз акумулацију и приобална подручја акумулације са размаком попречних профила од 5 до максимално 10 метара, укључујући и попречне профиле који су пројектовани и стабилисани као репери (број профила на дужину акумулације дефинисати на бази препорука праксе). Геодетска снимања акумулације треба вршити у интервалима од 5 до 10 година (препоруча ICOLD-а). Тек када подаци снимања потврде дугорочни тренд засипања, може се допустити дужи размак између снимања.

Мониторинг земљишта

Мониторинг земљишта ће се вршити само у случају акцидентних ситуација – загађења земљишта. Акцидентна загађења земљишта од рада ХЕ „Бук Бијела“ су веома ограничена и

теоретски су ограничена на подручје машинске зграде, које је заштићено од цурења уља или нафте одговарајућим објектима – танкване уз складишта и сепаратори уља и масти. У зависности од ванредне ситуације предложиће се одговарајући мониторинг земљишта.

Граничне и ремедијационе вриједности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту изражавају се у mg/kg апсолутно суве материје према Правилнику о граничним вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник Републике Српске, бр. 82/21).

Мониторинг стања отпадних материја

Праћење генерисања отпада врши се уредним дневним и годишњим евидентирањем:

- количине рециклабилног отпада,
- количине опасног отпада,
- количине осталог отпада.

Уколико се у току експлоатације и одржавања хидроенергетских постројења појаве нове врсте отпада, обавезно је испитивање нових врста отпада и његова карактеризација. Редовно ажурирати План управљања отпадом.

Обавезно је уредно евидентирање количина свих врста отпада предатих овлашћеним организацијама на даље поступање.

Мониторинг сеизмичности терена

Сеизмичка мјерења подразумијевају мјерења евентуалних сеизмичких активности у ближој и широкој околини. Потребно је да се обављају на тијелу и у околини бране непрекидно тако да се региструју сви потреси.

Мониторинг флоре

У току експлоатације ХЕ „Бук Бијела“, мониторинг флоре има за циљ праћење. Ова активност је усмјерена на процјену динамике флоре, очување кључних станишта и благовремено откривање потенцијалних негативних промјена узрокованих хидрогеоморфолошким и хидродинамичким промјенама, као и спонтаним или инвазивним процесима.

Мониторинг ће се вршити на локацији критичних природних станишта у приобалном појасу акумулације, укључујући површине Натура 2000 станишта 91K0 – Илирске букове шуме (Aremonio-Fagion) и 3240 – Обале алпијских ријека обрасле заједницама сиве врбе (*Salix eleagnos*), као и околна станишта која могу бити подложна промјенама услед измијењеног водног режима. Мониторинг флоре током експлоатације обухвата приобални појас акумулације ширине до 500 m са обје обале, у дужини од приближно 12,5 km низводно од ушћа ријека Пиве и Таре

Мониторинг ће се вршити прве године након отпочињања са радом ХЕ „Бук Бијела“ а затим сваке друге године у току двије сезоне у истој години (прољеће – мај и касно љето август-септембар). Додатна теренска посматрања врше се по потреби (нпр. након екстремних хидролошких или метеоролошких догађаја).

Теренски рад на мониторингу се спроводи евиденцију присутних врста, снимања и процјене површине станишта од интереса и процјене очуваности флоре (фитоценолошки сњимци). Резултати се документују у годишњим извјештајима. Ово укључује и праћење присуства и потенцијалног ширења инвазивних врста флоре у приобалном појасу акумулације. Прикупљени подаци користе се за редовно извјештавање и планирање еколошких мјера, укључујући интервенције за сузбијање инвазивних врста и очување кључних станишта.

Мониторинг фауне

Мониторинг фауне током експлоатације ХЕ „Бук Бијела“ има за циљ систематско праћење стања и утицаја ХЕ Бук Бијела на животињске врсте и њихова станишта. Основни циљ је рано откривање промјена у присуству, активностима, структурним карактеристикама и просторном распрострањењу фауне, као и провјера ефикасности мјера заштите и управљања биодиверзитетом.

Мониторинг бескичмењака

Мониторинг бескичмењака у фази експлоатације има за циљ праћење промјена у саставу врста заједница као еколошких промјена у екосистемима пројектног простора. Током фазе експлоатације мониторингом ће бити обухваћен појас ширине до 500 m уз обје обале ријеке, од ушћа Пиве у Тару до преградног профила и низводно 1 km. Узорковање ће се вршити примјеном стандардних ентомолошких метода – постављањем замки, употребом лепљивих плоча, узорковањем подлоге и мрежама за хватање летећих инсеката. Мониторинг ће се спровести прве године након отпочињања са радом ХЕ „Бук Бијела“ а затим сваке друге године у у доба максимума активности бескичменјака (крај маја/почетк јуна).

Мониторинг водоземаца и гмизаваца

Мониторинг водоземаца и гмизаваца има за циљ праћење промјена у присуству и саставу ових група животиња током фазе експлоатације. Током фазе експлоатације овај сегмент мониторинга ће се базирати на истраживањима појаса ширине до 500 m уз обе обале ријеке, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km.

Истраживање/мониторинг ће се вршити техником аудио - визуелног цензуса током ноћних, јутрањих и дневних теренских обилазака. Мониторинг ће се спровести прве године након отпочињања са радом ХЕ „Бук Бијела“ а затим сваке друге године у периоду јун/јул Сви резултати ће бити документовани у облику извјештаја а сам мониторинг мора бити урађен под руководством експерта биолога.

Мониторинг орнитофауне

Мониторинг птица има за циљ праћење могућих промјена у структури птичјих заједница, очување гнијездилишта, зона исхране и миграционих коридора. Истраживања ће обухватити појас ширине до 500 m са обје обале ријеке Дрине, у дужини од ушћа ријеке Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km.

Мониторинг ће се вршити техником аудио – визуелног цензуса у раним јутарњим и вечерњим часовима, у складу са стандардном орнитолошком праксом.. Активности мониторинга спроводиће се прве године након отпочињања са радом ХЕ „Бук Бијела“ а затим сваке друге године током пролећне сезоне гнијежђења и јесењих миграција, а у случају уочених промјена у понашању или бројности врста, мониторинг се може појачати додатним опажањима. Сви резултати ће бити документовани у облику извјештаја а сам мониторинг мора бити урађен под руководством експерта биолога.

Мониторинг фауне шишмиша, ситних сисара и видре

Мониторинг фауне шишмиша, ситних сисара и видре има за циљ праћење присуства, активности и потенцијалног утицаја функционисања ХЕ „Бук Бијела“ на ове групе сисара. Истраживања обухватају приобални појас ширине до 500 m са обје обале ријеке, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km низводно од ушћа ријеке Пиве и Таре. Методе укључују употребу ултрасоничних детектора (*“bat detector”* за фауну слијепих мишева) и преглед шупљина и пукотина за фауну слијепх мишева као и трапинг за ситне сисаре, визуелно праћење трагова, остатака хране и јазбин за видре. Додатно, за праћење видри потребно је и постављање фото-замки дуж приобалних станишта и тока ријеке Дрине. Мониторинг је потребно спровести прве године након отпочињања са радом ХЕ „Бук Бијела“ а затим сваке друге године једанпут током пролећно-љетне сезоне (јун/јул), када је активност сисара најизраженија. Подаци се користе за

евидентирање промјена у структури врста и популација као и за благовремено реаговање у случају детекције драстичнијих промјена. Сви резултати ће бити документовани у облику извјештаја а сам мониторинг мора бити урађен под руководством експерта биолога и биће коришћени за праћење ефикасности мјера ублажавања негативних утицаја функционисања ХЕ „Бук Бијела“ на ову фауну.

Мониторинг крупних сисара

Праћење крупних сисара усмјерено је на утврђивање присуства, активности, коридора кретања и утицаја функционисања ХЕ „Бук Бијела“ на ову групу животиња. Мониторингом ће бити обухваћен појас ширине до 1 km уз приобаље и шумске масиве дуж ријеке Дрине од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km За потребе мониторинга примјењиваће се комбинација метода, укључујући аудио визуелни цензус, праћење трагова и измета, постављање фото-видео замки, као и анкете локалног становништва и представника ловачког удружења. Мониторинг ће се вршити прве године након отпочињања са радом ХЕ „Бук Бијела“ а затим сваке друге године у прољеће и јесен, покривајући период када су у фази подизања младих и миграција.. Сви резултати ће бити документовани у облику извјештаја а сам мониторинг мора бити урађен под руководством експерта биолога и биће коришћени за праћење ефикасности мјера ублажавања негативних утицаја функционисања ХЕ „Бук Бијела“ на фауну крупних сисара.

Мониторинг ихтиофауне и акватичних заједница воде

Мониторинг водених организама, са нагласком на ихтиофауну, макрозообентос и алгално насеље ријечног дна (перифитон и фитобентос), представља један од најважнијих сегмената праћења утицаја ХЕ Бук Бијела на живи свијет а током њеног функционисања. За потребе овог пројекта спроведено је истраживање нултог стања ширег подручја, које је обухватило карактеризацију рибљих популација, бентосних заједница и алгалних насеобина ријечног дна (фитобентос). Резултати ових истраживања чине основу за овај мониторинг и омогућавају упоређивање података у циљу праћења промјена изазваних експлоатацијом хидроенергетског објекта.

Програм мониторинга предвиђа систематично праћење рибљих популација, макрозообентоса и фитобентоса у фази функционисања а на више позиција дуж ријеке и на двије позиције у самој акумулацији. За ихтиофауну треба да се примјењују методе електроизлова, постављања мрежа уз анализу детектованих врста, релативне бројности, релативне биомасе и старосне структуре. За макрозообентос користе се квалитативне и квантитативне методе узорковања, а резултати се обрађују кроз индексе биолошке разноврсности и индексе квалитета воде. Код алгалног насеља, узорковање подразумијева стругање или сакупљање са подлога (камење) при чему се анализира састав врста и бројност а индикаторске групе алги (дијатомеје, зелене и цијанобактерије) користе се за процјену еколошког статуса водотока на основу низа индекса. Методологија мора бити усаглашена са оном која се примјењивала приликом истраживања за одређивање нултог стања које је дио ове студије како би резултати били поредиви.

Систематичним праћењем ових група могуће је идентификовати потенцијалне негативне ефекте самог функционисања, као што су смањење протока, измјене ријечног тока, измјене морфологије ријечног дна, промјене у транспарентности и температури воде, као и евентуални пад квалитета воде услед неког загађења. Мониторинг рибљих популација, макрозообентоса и фитобентоса омогућава свеобухватно сагледавање утицаја на водени екосистем током фазе експлоатације. У случају уочавања негативних трендова, резултати мониторинга служе као основ за прописивање и примјену мјера ублажавања.

За фитобентос се предлаже да се током фазе експлоатације узорковања врше на сљедећим позицијама: Бастаси – десна обала, Копилови – десна обала и Мост 9. мај у Фочи – лијева обала као и на двије позиције на новоформираној акумулацији - 200 метара узводно од бране и на 4. километру узводно од бране. Узорковање је, током фазе експлоатације, потребно вршити прво

годону дана након отпочињања са радом, затим у трећој години а након тога сваке друге године. Што се тиче сезонске динамике, потребно је да се приликом сваког индивидуалног циклуса мониторинга узорковање обавља два пута годишње, у фебруару и августу.

За фауну риба предлаже се да се, током фазе експлоатације, узорковање врши на сљедећим позицијама: Дрина непосредно испод преградног профила на удаљености не већој од 200 м, на позицији ушћа Бистрице у Дрину и на позицији 100 м низводно од ушћа Ђехотине у Дрину као и на новоформираној акумулацији - 200 метара узводно од бране и на 4. километру узводно од бране. Узорковање је, током фазе експлоатације, потребно вршити прво годину дана након отпочињања са радом, затим у трећој години а након тога сваке друге године. Што се тиче сезонске динамике, потребно је да се приликом сваког индивидуалног циклуса мониторинга узорковање обавља два пута годишње, у фебруару и јулу.

Табела 2.6.2.2.1. План мониторинга у фази експлоатације

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
Мониторинг објеката и постројења ХЕ „Бук Бијела“	<p>Техничко осматрање бране и прибранских објеката и околног терена у складу са Правилником о вршењу техничког прегледа објеката и издавању одобрења за употребу и осматрању тла и објеката у току грађења и употребе („Службени гласник РС“ број 40/13). Помијерања – оскултације бране и објеката уз брану, те околних падина.</p> <p>Формира се „0“ стање са геодетским тачкама које се опажају на брани и тачкама ван бране. Након изградње - геодетска мрежа, а затим се упоређује са новим геодетским снимањима.</p> <p>Хидрогеолошка мјерења – мјерења у пијезометрима: узгон у узгонским бушотинама, мјерења у дренажним бушотинама, ниво воде у пијезометрима, провирне воде испо тијела бране, ниво подземне воде у блоковима. Н (mm, m) $Q(\text{m}^3/\text{s}$, L/s).</p> <p>Сеизмичка мјерења и осматрања: Мјерења помијерања након сеизмичких активности, промјене сила у преднапрегнутих анкерима уз анализу напона и деформација у тијелу бране. Визуелни прегледи објеката и падина уз брану</p> <p>Осматрање обала и клизишта: Визуелни прегледи по потреби геодетска мјерења репера на локалитетима на којима је примјетна активност помјерања обала/клизишта. Осматрање нивоа и квалитета подземних вода</p>	<p>Техничко осматрање бране: брана, прибрански објекти и околни терен.</p> <p>Хидрогеолошка мјерења: брана и околне обале, дренажа бране осматрања у галеријама бране.</p> <p>Сеизмичка мјерења и осматрања: брана, објекти уз брану и околно тло са потпорним зидовима итд.</p> <p>Осматрање обала и клизишта: обје стране акумулације, узводно и низводно од бране, по три пијезометра на десној и лијевој обали за осматрање подземних вода.</p>	<p>Техничко осматрање бране: Квартално – доставља се годишњи Извјештај.</p> <p>Хидрогеолошка мјерења: Квартално, по потреби након потреса чешћа мјерења.</p> <p>Сеизмичка мјерења и осматрања: једанпут мјесечно, а у случају сеизмичких активности, одмах након појаве земљотреса.</p> <p>Осматрање обала и клизишта за све побројане активности: два пута годишње.</p>

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
	на обалама Н (m, mnm)		
Мониторинг квалитета ваздуха	Према Уредби о вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гл. РС, број 124/12), и то: сумпор диоксида (SO ₂), азот диоксида (NO ₂), озона (O ₃), угљенмоноксид (CO), суспендоване честице PM ₁₀	На предметној локацији .	У случају инцидентних ситуација које за последицу имају загађење ваздуха и по налогу надлежне инспекције.
Мониторинг буке	Ниво буке у складу са Правилником о граничним вриједностима интензитета буке ("Службени гласник Републике Српске, број 2/23)	На граници локације машинске зграде према најближем стамбеном објекту.	Два пут годишње и по налогу надлежне инспекције.
Мониторинг електромагнетног зрачења	Ниво електромагнетног зрачења	У простору обухвата трафостанице и разводног постројења.	Прво испитивање прије почетка коришћења. Редовно испитивање једанпут у три године.
Мониторинг метеоролошких параметара	Прати се вриједност сљедећих метеоролошких параметара: падавине, температура ваздуха, влажност ваздуха, правац и брзина вјетра, дебљина и густина сњежног покривача. Параметри праћења промјене климе „0“ стање – метеоролошки параметри: температура ваздуха, релативна влажност ваздуха, брзина вјетра, глобална температура ваздуха, падавине.	Меторолошки параметри и промјене климе: уз брану ХЕ „Бук Бијела“ и на локалитету Шћепан поље у Републици Српској. Преузимају се подаци са МС Фоча од РХМЗ Републике Српске.	Метеоролошки параметри: Дневно, а неки од параметара (падавине) часовно. Параметри којима се прати промјена климе - дневно.
Мониторинг хидролошких параметара	Ниво воде (Н) или/и протицај m ³ /s	Погранични потез са Црном Гором, новоформиране АВС у власништву ХЕ „Бук Бијела“: „Саставци“, „Тара“ и „Пива“ – детаљно разрађено у Сепарату за Црну Гору. Нивометри (електричне сонде) у акумулацији уз брану, локалитет слапишта мјерење нивоа и еколошки прихватљивог протока. Са осталих потеза Дрина и притоке преузимају се подаци од РХМЗ Републике Српске са ВС „Игоче“, „Фоча“ и „Ђехотина“.	Са АМС у власништву ХЕ „Бук Бијела“ подаци се достављају на секундном нивоу, а са мјерних станица у власништву РХМЗ Републике Српске на дневном ниову. Очитање нивоа воде у акумулацији је секундно, мјерење Еколошки прихваљивог протока секундно, а мјерење провирања на слапишту 4 пута годишње.

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
Мониторинг површинских вода	<p>Квалитет воде у акумулацији: према степену трофије за показатеље чије граничне вриједности су нормиране у Уредби о класификацији вода и категоризацији водотока (Службени гласник Републике Српске број: 42/01).</p> <p>Испитивања обухватају биолошке, хемијске, физичко-хемијске и санитарно-микробиолошке параметре, а прије свега: хлорофил-а, прозирност воде мјерена секи-диском, температура, рН, алкалитет, електропроводљивост, растворени кисеоник, засићење воде кисеоником, укупне суспендоване материје, БПК₅, ХПК, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, укупни азот, укупни фосфор, број колинија аеробних органотрофа на 22⁰С, укупни колиформи, фекални колиформи и фекалне стрептококе.</p> <p>Квалитет површинских вода: према Уредби о класификацији вода и категоризацији водотока: температура, рН, алкалитет, електропроводљивост, растворени кисеоник, засићење воде кисеоником, укупне суспендоване материје, укупна тврдоћа, БПК₅, ХПК, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, укупни азот и укупни фосфор, као и санитарно-микробиолошки параметри и макроинвертебрате. У вријеме узорковања, обавезно се мјери и проток (m³/s).</p>	<p>Квалитет воде у акумулацији: на дефинисаном профилу 200 m узводно од бране.</p> <p>Квалитет површинских вода локалитет Саставци (Шћепан Поље), локалитет Копилови и локалитет ВС Фоча.</p>	<p>Квалитет воде у акумулацији: шест (6) пута у току године вршити испитивање воде у акумулацији и то четири пута у периоду продукције од априла до краја октобра и два пута у зимском периоду.</p> <p>Квалитет површинских вода: 4 пута годишње.</p>
Мониторинг отпадних вода	<p>Отпадне воде из постројења за пречишћавање санитарних отпадних вода; температура, рН, алкалитет, електропроводљивост, укупне суспендоване материје, БПК₅, ХПК, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, Азот по Kjelhdal-у и укупни фосфор, уз обавезно мјерење протока у вријеме узорковања, према Правилнику о условима испуштања отпадних вода у површинске воде („Службени гласник Републике Српске“ бр. 44/01):</p>	<p>Постројење за третман отпадних вода на локалитету ХЕ Бук Бијела – непосредно прије испуста у Дрину.</p>	<p>Испитивања ефлуента четири (4) пута у току године у правилним временским интервалима.</p>

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
	Отпадне воде након пречишћавања у сепаратору масти и уља: температура, рН, алкалитет, електропроводљивост, укупне суспендоване материје и минерална уља према Правилнику о условима испуштања отпадних вода у површинске воде:	Отпадне воде са манипулативних површина (на испустима из сепаратора уља и масти)	Мониторинг отпадних вода са манипулативних површина: 2) пута у току године.
Мониторинг седимента	Квалитет седимента: Физичко-хемијски параметри: садржај органске материје, садржај глине, калцијум, магнезијум, хром, олово, кадмијум, арсен, бакар, цинк, никл, натријум, калијум, фосфор према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени гласник Републике Србије, број: 50/2012) Количина седимента: Геодетска снимања акумулације попречним профилима, на потребном растојању. Након пуњења се формира „0“ (нулто) стање које је референтно.	На двије локације и то: Бастаси - узводно „реп акумулације“ и Копилови - низводно од преградног профила бране. Количина наноса: Акумулација, геодетско снимање попречним профилима на растојању око 150-200 метара, укупно 70 попречних профила.	Квалитет седимента: Два пута у току године. Геодетска снимања Нулто стање, након пуњења акумулације, затим снимања акумулације бетиметријском методом: 5 - 10 година.
Мониторинг земљишта	Према Правилнику о граничним вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник Републике Српске, бр. 82/21) одредити садржај хрома, олова, бакра, цинка, кадмијума, живе, арсена, баријума, молибдена и антимона	Шири локалитет машинске зграде.	Према потреби у акцидентним ситуацијама.
Мониторинг флоре и станишта	Визуелни трансект, фитоценолошки снимци.	Приобални појас ширине до 500 m уз обе обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.	Прва година након отпочињања рада, затим сваке друге године током двије сезоне (прољеће – мај, касно лјето – август/септембар).
Мониторинг бескичмењака	Стандардне ентомолошке метода и технике – постављање замки, употреба љепљивих плоча, свјетлосне замке, преглед подлоге и мртвог дрвећа и грања, ручне мреже за хватање летећих инсеката	Приобални појас ширине до 500 m уз обе обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km низводно.	Прва година након отпочињања рада, затим сваке друге године у периоду мај/почетак јуна.

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
Мониторинг водоземаца и гмизаваца	Аудио - визуелни цензус током ноћних, јутарњих, и дневних теренских обилазака ради евидентирања присутних врста и процјене њихове активности.	Приобални појас ширине до 500 m уз обе обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.	Прва година након отпочињања рада, затим сваке друге године у периоду јун/јул.
Мониторинг орнитофауне	Цензус и истраживање гнијежђења птица, аудио–визуелни цензус у раним јутарњим и вечерњим часовима ради евидентирања врста, бројности и активности.	Приобални појас ширине до 500 m уз обе обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.	Прва година након отпочињања рада, затим сваке друге године у прољеће и јесен (сезона гнијежђења и миграција).
Мониторинг фауне шишмиша, ситних сисара и видре	Ултрасонични детектори (“bat detector”) и преглед шупљина и пукотина за фауну шишмиша, трапинг за ситне сисаре, визуелно праћење трагова, остатака хране и јазбина за видре; додатно, постављање фото-замки дуж приобалних станишта акумулације и тока ријеке Дрине за праћење видри.	Приобални појас ширине до 500 m уз обе обале ријеке Дрине, од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и 1 km низводно.	Прва година након отпочињања рада, затим сваке друге године једанпут током пролећно-љетне сезоне.
Мониторинг крупних сисара	Аудио визуелни цензус, праћење трагова и измета, постављање фото-видео замки као и контролисане анкете локалног становништва и представника ловачког удружења	Приобални појас ширине до 1 km са обје обале ријеке од ушћа Пиве и Таре до преградног профила и низводно 1 km.	Прва година након отпочињања рада, затим сваке друге године у прољеће и јесен.
Мониторинг ихтиофауне и акватичних биоценоза	Врсте и бројност врста макрозообентоса и фитобентоса приступних у узорку. Индекси за макрозообентос: сапробност (s, Pantle, Buck, 1955), Trent Biotic (TBI, Woodwiss, 1964). Average score per takson (ASPT, Mandaville, 2002), Shannon-Weaver (Shannon, Weaver, 1949), Белгијски биотички (BBI, Flanders, 1990-2010), Margalef (MI, Margalef, 1958), Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT), % Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (% EPT), Однос Ephemeroptera i Diptera (EPT/D), % Diptera, и Број таксона. Индекси за фитобентос: укупан број избројаних индивидуа, укупан број идентификованих врста/родова у узорку, сапробност (s, Pantle, Buck, 1955), Shannon-Weaver (Shannon, Weaver, 1949), Evenness, IPS-Indice de Polluosensibilité (Coste in	Макрозообентос и фитобентос: Бастаси – десна обала, Копилови – десна обала и Мост 9. мај у Фочи – лијева обала, двије позиције на новоформираној акумулацији - 200 метара узводно од бране и на 4. километру узводно од бране Фауна риба: Дрина непосредно испод преградног профила на удаљености не већој од 200 m, на позицији ушћа Бистрице у Дрину и на позицији 100 m низводно од ушћа Ћехотине у Дрину, двије позиције на новоформираној	Макрозообентос и фитобентос: први мониторинг годину дана након отпочињања са радом, затим у трећој години а након тога сваке друге године. Што се тиче сезонске динамике, потребно је да се приликом сваког индивидуалног циклуса мониторинга узорковање обавља два пута годишње, у фебруару и августу. Фауна риба: први мониторинг годину дана након отпочињања са радом, затим у трећој години а након тога сваке друге године. Што се тиче сезонске динамике,

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Вријеме и начин вршења мониторинга
	CEMAGREF,1982), EPI-D-Eutrophication/Pollution Index (Dell'Uomo, 2004), TDI- Trophic Diatom Index (Kelly & Whitton, 1995), CEE Врсте и бројност риба присутних у узорку Број врста у узорку, број индивидуау, релативна бројност у узорку, релативна биомаса, старосна структура по врстама у узорку	акумулцији - 200 метара узводно од бране и на 4. километру узводно од бране.	потребно је да се приликом сваког индивидуалног циклуса мониторинга узорковање обавља два пута годишње, у фебруару и јулу.
Мониторинг стања отпадних материја	Количина продукваног отпада	На локацији предметне хидроелектране.	Континуирано током експлоатације хидроелектране.

Граничне вриједности

Квалитет ваздуха

Параметри квалитета ваздуха дефинисани су Уредбом о вриједностима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Српске“, број 124/12).

Табела 2.6.2.2.2. Граничне вриједности за сумпор-диоксид, азот-диоксид, суспендоване честице (PM_{10} , $PM_{2.5}$), и угљен-моноксид

Период узимања средње вриједности мјерења	Гранична вриједност
Сумпор-диоксид	
Један сат	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Један дан	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Календарска година	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Азот-диоксид	
Један сат	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Један дан	85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Календарска година	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Суспендоване честице PM_{10}	
Један дан	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Календарска година	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Суспендоване честице $PM_{2.5}$ СТАДИЈУМ 1	
Календарска година	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Суспендоване честице $PM_{2.5}$ СТАДИЈУМ 2	
Календарска година	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Угљен-моноксид	
Максимална дневна осмочасовна средња вриједност	10 mg/m^3
Један дан	5 mg/m^3
Календарска година	3 mg/m^3

Табела 2.6.2.2.3. Циљна вриједност за суспендоване честице $PM_{2.5}$

Период узимања средње вриједности мјерења	Циљна вриједност
Календарска година	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Табела 2.6.2.1.4. Циљна вриједност за приземни озон

Циљ	Период рачунања просјечне вриједности	Циљна вриједност
-----	---------------------------------------	------------------

Заштита здравља људи	Максимална дневна осмочасовна средња вриједност	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ се не смије прекорачити у више од 25 дана по календарској години у току три године мјерења
----------------------	-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Табела 2.6.2.2.5. Укупне таложне материје

Период узимања средње вриједности мјерења	Максимална дозвољена концентрација
Укупне таложне материје	
Један мјесец	450 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$
Календарска година	200 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$

Бука

Граничне вриједности индикатора буке у отвореном и затвореном простору дефинисане су Правилником о граничним вриједностима интензитета буке („Службени гласник Републике Српске”, број 2/23). Дозвољени ниво буке у зони која граничи са зоном предметне фотонапонске електране је одређен за зону 4. Граничне вриједности су приказане за дан (од 6.00 до 18 часова), вече (од 18.00 до 22.00 часа), ноћ (од 22.00 до 6.00 часова) и дан-вече-ноћ.

Табела 2.6.2.2.6. Граничне вриједности индикатора буке на отвореном и у затвореном простору

Подручје (зона)	Намјена простора	Највиши дозвољени мјеродавни ниво буке $L_{\text{raeqT}}/\text{dB (A)}$			
		L_{day}	L_{evening}	L_{night}	L_{den}
1	Подручја намјењена за одмор, лијечење и опоравак, тиха подручја изван насељеног подручја, укључујући и све категорије заштитених подручја у Републици Српској (национални парк, строги резерват природе, посебни резерват природе, споменик природе, заштићена станишта, заштићени културни пејзаж, парк природе, парк шума, објекат обликоване природе и споменик парковске архитектуре)	50	45	40	50
2	Искључиво стамбено подручје или тиха подручја унутар насељеног подручја (предшколске и школске зоне)	55	55	40	56
3	Подручја мјешовите намјене, односно подручја већински стамбене намјене	55	55	45	57
4	Подручја мјешовите намјене, односно подручја већински пословне намјене (пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја) и подручја непосредно уз магистралне и градске саобраћајнице	65	65	50	66

5	Подручја искључиво занатске, услужно-трговачке, спортско-рекреативне и угоститељско-туристичке намјене	65	65	55	67
6	Индустријска, складишна, сервисна подручја и транспортни терминали	На граници ове зоне бука не смије прелазити граничне вриједности у зони са којом се граничи			

Квалитет земљишта

У доњој табели дате су граничне и ремедијационе вриједности утврђене Правилником о граничним и ремедијационим вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту («Службени гласник Републике Српске» бр. 82/21).

Табела 2.6.2.2.7. Граничне и ремедијацијске вриједности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту

	Земљиште/седимент (mg/kg апсолутне суве материје)	
	Гранична вриједност	Ремедијациона вриједност
Метали		
Кадмијум (Cd)	0,8	12
Хром (Cr)	100	380
Бакар (Cu)	36	190
Никл (Ni)	35	210
Олово (Pb)	85	530
Цинк (Zn)	140	720
Жива (Hg)	0,3	10
Арсен (As)	29	55
Баријум (Ba)	160	625
Кобалт (Co)	9	240
Молибден (Mo)	3	200
Антимон (Sb)	3	15
Берилијум (Be)	101	30
Селен (Se)	0,7	100
Телур (Te)	-	600
Талијум (Th)	1	15
Калај (Sn)	-	900
Ванадијум (V)	42	250
Сребро (Ag)	-	15
Укупни нафтни угљиководоници (фракција C ₆ -C ₄₀)*	50	5000

* Диференцијација по садржају глине (F)= 175=13L(L=% глине)

Корекција граничних и ремедијацијских вриједности за метале и арсен у земљишту

Граничне и ремедијацијске вриједности за метале и арсен, са изузетком антимона, молибдена, селена, телура, талијума и сребра, зависе од садржаја глине и органске материје у земљиште.

Приликом утврђивања типа и својства земљишта вриједности из табеле коригују се у вриједности примјењиве на актуелно земљиште, а на основу измјереног садржаја органске материје и садржаја глине.

За метале користи се следећа корекциона формула у зависности од типа земљишта на основу које се врши конверзија.

$$(SW,IW)_b = (SW,IW)_{sb} * \frac{A + (B * \% \text{глине}) + (C * \% \text{органске материје})}{A + B * 25 + C * 10}$$

гдје су:

(SW,IW)_b - кориговане граничне и ремедијационе вриједности за одређено земљиште

(SW,IW)sb - гранична или ремедијациона вриједност из табеле

% глине - измјерени проценат глине у одређеном земљишту (величине честице <2 μ m)

% органске материје - измјерен проценат органске материје у одређеном земљишту

A, B, C - константе зависне од врсте метала.

Табела 2.6.2.2.8. Константе у зависности од врсте метала

Метали	A	B	C
Арсен	15	0,4	0,4
Баријум	30	5	0
Берилијум	8	0,9	0
Кадмијум	0,4	0,007	0,021
Хром	50	2	0
Кобалт	2	0,28	0
Бакар	15	0,6	0,6
Жива	0,2	0,0034	0,0017
Олово	50	1	1
Никл	10	1	0
Калај	4	0,6	0
Ванадијум	12	1,2	0
Цинк	50	3	1,5

Електромагнетно зрачење

Према одредбама Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник Републике Српске бр. 36/19) подручја повећане осјетљивости су:

- 1) површине урбаних и руралних насеља са изграђеним стамбеним, пословним и јавним објектима (управно-административни, социјално-здравствени, образовно-васпитни, објекти за трговину и угоститељство, објекти културе, објекти за спорт и рекреацију),
- 2) неизграђене површине насеља које су документима просторног уређења планиране за изградњу објеката и
- 3) изграђене површине изван насеља које посједују неку од претходно наведених намјена.

Подручја професионалног излагања су подручја радних мјеста гдје радници у своје радно вријеме раде непосредно с изворима нејонизујућег зрачења или уз њих. Њихова изложеност електромагнетским пољима мора бити контролисана. Сигурносна подручја морају бити јасно дефинисана и описана одговарајућим референтним дозиметријским физичким величинама.

Граничне вриједности излагања електромагнетном пољу у подручјима повећане осјетљивости, професионалног излагања, дефинисане су Правилником о заштити електромагнетних поља до 300 GHz („Службени гласник Републике Српске“, бр. 99/19).

Табела 2.6.2.2.9. Граничне вриједности величина која представљају основна ограничења за подручја професионалне изложености

Фреквентни опсег	Густина магнетног флукса В(μ T)	Густина струје J (mA/m ²)	SAR упросјечен за цијело тијело (W/kg)	SAR локализован на главу и труп (W/kg)	SAR локализован на екстремитете (W/kg)	Густина снаге S (W/m ²)
0 Hz	40000					
>0 Hz-1 Hz		40				
1Hz-4 Hz		40/f				
4Hz-1000 Hz		10				
1000 Hz -100 kHz		f/100				
100 kHz -10MHz		f/100	0,4	10	20	
10 kHz -10GHz			0,4	10	20	

10GHz-300GHz					50
--------------	--	--	--	--	----

Табела 2.6.2.2.10. Граничне вриједности за подручја повећане осјетљивости

Фреквентни опсег	Густина магнетног флуksa В(μT)	Густина струје J (mA/m ²)	SAR упросјечен за цијело тијело (W/kg)	SAR локализован на главу и труп (W/kg)	SAR локализован на екстремитете (W/kg)	Густина снаге S (W/m ²)
0 Hz	16000					
>0 Hz-1 Hz		8				
1Hz-4 Hz		8/f				
4Hz-1000 Hz		2				
1000 Hz -100 kHz		f/500				
100 kHz -10MHz		f/500	0,08	2	4	
10 kHz -10GHz			0,08	2	4	
10GHz-300GHz						10

Табела 2.6.2.2.11. Граничне вриједности референтних величина за подручја професионалне изложености

Фреквенција	Јачина електричног поља E(V/m)	Јачина магнетског флуksa H(A/m)	Густина магнетског флуksa В(μT)	Густина снаге Sekv(W)	Вријеме усредњавања t (минуте)
<1Hz	14000	32000	40000	/	*
1Hz- 8Hz	10000	32000/f ²	40000/f ²	/	*
8Hz-25Hz	10000	4000/f	5000/f	/	*
0,025kHz-0,8kHz	250/f	4/f	5/f	/	*
0,8kHz-3kHz	250/f	5	6,25	/	*
3kHz-100kHz	87	5	6,25	/	*
100kHz-150kHz	87	5	6,25	/	6
0,15MHz-1MHz	87	0,73/f	0,92/f	/	6
1MHz-10MHz	87/f ^{1/2}	0,73/f	0,92/f	/	6
10MHz-400MHz	28	0,073	0,092	2	6
400MHz-2000MHz	1,375f ^{1/2}	0,0073f ^{1/2}	0,0046f ^{1/2}	f/200	6
2GHz-10GHz	61	0,16	0,20	10	6
10GHz-300GHz	61	0,16	0,20	10	68/f ^{1.05}

Табела 2.6.2.2.12. Граничне вриједности референтних величина за подручја повећане осјетљивости

Фреквенција	Јачина електричног поља E(V/m)	Јачина магнетског флуksa H(A/m)	Густина магнетског флуksa В(μT)	Густина снаге Sekv(W)	Вријеме усредњавања t (минуте)
<1Hz	5600	12800	16000	/	*
1Hz- 8Hz	4000	12800/f ²	16000/f ²	/	*
8Hz-25Hz	4000	1600/f	2000/f	/	*
0,025kHz-0,8kHz	100/f	1,6/f	2/f	/	*
0,8kHz-3kHz	100/f	2	2,5	/	*
3kHz-100kHz	34,8	2	2,5	/	*
100kHz-150kHz	34,8	2	2,5	/	6
0,15MHz-1MHz	34,8	0,292/f	0,368/f	/	6
1MHz-10MHz	34,8/f ^{1/2}	0,292/f	0,368/f	/	6
10MHz-400MHz	11,2	0,0292	0,0368	0,326	6
400MHz-2000MHz	0,55 f ^{1/2}	0,00148f ^{1/2}	0,00184f ^{1/2}	f/1250	6
2GHz-10GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	6
10GHz-300GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	68/f ^{1.05}

Квалитет површинских вода

Параметри и класе квалитета површинских вода у складу са Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока („Службени гласник Републике Српске“, број 42/01) приказани су у доњој табели.

Табела 2.6.2.2.13. Параметри и класе квалитета површинских вода

Параметар	Класа квалитета површинских вода				
	I	II	III	IV	V
pH – вриједност	6,8-8,5	6,8-8,8	6,5-9,0	6,5-9,5	<6,5;>9,5
Алкалитет, као CaCO ₃ g/m ³	>175	175-150	150-100	100-50	<50
Електропроводљивост, μS/cm	<400	400-600	600-800	800-1500	>1500
Укупне чврсте материје, g/m ³	<300	300-350	350-450	450-600	>600
Укупне сусп.материје, g/m ³	<2	2-5	5-10	10-15	>15
БПК ₅ при 20°C, g O ₂ /m ³	<2	2-4	4-7	7-15	>15
ХПК из KMnO ₄ , g O ₂ /m ³	<6	6-10	10-15	15-30	>30
Укупни азот, g/m ³	<1	1-6	6-12	12-30	>30
Укупни фосфор, g/m ³	<0,01	0,01-0,03	0,03-0,05	0,05-0,1	>0,1
Гвожђе, mg/m ³	<100	100-200	200-500	500-1000	>1000
Флуориди g/m ³	<0,50	0,50-0,70	0,70-1,0	1,0-1,7	>1,7
Хлориди g/m ³	<20	20-40	40-100	100-200	>200
Сулфати	<50	50-75	75-100	100-150	>150

Квалитет отпадних вода

Граничне вриједности параметара квалитета отпадне воде одређене су Правилником о условима испуштања отпадних вода у површинске воде („Службени гласник Републике Српске“ бр. 44/01).

Табела 2.6.2.2.14. Граничне вриједности за квалитет воде, у складу са Правилником о условима испуштања отпадних вода у површинске воде (Службени гласник Републике српске, 44/01)

Параметар	Гранична вриједност
pH - вриједност	6,5-9,0
Температура, °C	30
Амонијачни азот, g/m ³	10
Нитритни азот, g/m ³	1
Нитратни азот, g/m ³	10
Фосфор, g/m ³	3
Талог након 0,5 h таложења, ml/l	0,5
Укупне суспендоване материје, g/m ³	35
БПК ₅ при 20 °C, g O ₂ /m ³	25
ХПК дихроматни, g O ₂ /m ³	125
РАН, mg/m ³	200
РСВ, mg/m ³	20
Фенолни индекс, mg/m ³	100
Минерална уља, mg/m ³	500
Детерџенти, mg/m ³	1000
Гвожђе, mg/m ³	2000

Манган, mg/m ³	500
Олово, mg/m ³	50
Кадмијум, mg/m ³	10
Арсен, mg/m ³	100
Укупно хром, mg/m ³	100
Сулфати, g/m ³	200
Хлориди, g/m ³	250
Флуориди, g/m ³	2
Укупни колиформи, N/100ml	-

Квалитет седимента

Граничне вриједности параметара квалитета квалитета седимента одређене су Уредбом о граничним вриједностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени гласник Републике Србије, број: 50/2012).

Табела 2.6.2.2.15. Граничне вриједности за оцјену статуса и квалитета седимента

Параметар	Јединица мере	Циљна вредност	Максимално дозвољена концентрација	Ремедијациона вредност
Арсен (As)	mg/kg	29	42	55
Кадмијум (Cd)	mg/kg	0,8	6,4	12
Хром (Cr)	mg/kg	100	240	380
Бакар (Cu)	mg/kg	36	110	190
Жива (Hg)	mg/kg	0,3	1,6	10
Олово (Pb)	mg/kg	85	310	530
Никал (Ni)	mg/kg	35	44	210
Цинк (Zn)	mg/kg	140	430	720
Минерална уља	mg/kg	50	3000	5000
Полициклични ароматични угљоводоници (ПАН) ⁽¹⁾	mg/kg	1	10	40
Нафтален	mg/kg	0,001	0,1	
Антрацен	mg/kg	0,001	0,1	
Фенантрен	mg/kg	0,005	0,5	
Флуорантен	mg/kg	0,03	3	

Параметар	Јединица мере	Циљна вредност	Максимално дозвољена концентрација	Ремедијациона вредност
Бензо(а)антрацен	mg/kg	0,003	0,4	
Кризен	mg/kg	0,1	11	
Бензо(к)флуорантен	mg/kg	0,02	2	
Бензо(а)пирен	mg/kg	0,003	3	
Бензо(г,х,и)перилен	mg/kg	0,08	8	
Индено(1,2,3-цд)пирен	mg/kg	0,06	6	
Полихлоровани бифенили (PCB) ⁽²⁾	µg/kg	20	200	1
DDD	µg/kg	0,02	2	
DDE	µg/kg	0,01	1	
DDT	µg/kg	0,09	9	
DDT укупни ⁽³⁾	µg/kg	10	-	4000
Алдрин	µg/kg	0,06	6	
Диелдрин	µg/kg	0,5	450	
Ендрин	µg/kg	0,04	40	
Циклодиен пестициди ⁽⁴⁾	µg/kg	5	-	4000
а-НСН	µg/kg	3	20	
б-НСН	µg/kg	9	20	
г-НСН (линдан)	µg/kg	0,05	20	
НСН укупни ⁽⁵⁾	µg/kg	10	-	2000
Алфа-ендосулфан	µg/kg	0,01	1	4000
Хептахлор	µg/kg	0,7	68	4000
Хептахлор-епоксид	µg/kg	0,0002	0,002	4000

(1) параметар се односи на суму следећих једињења: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)пирен, бензо(г,х,и)перилен, индено(1,2,3-цд)пирен

(2) параметар се односи на суму следећих појединачних једињења: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 и 180.

(3) параметар се односи на суму DDT, DDD и DDE

(4) параметар се односи на суму алдрин, диелдрин и ендрин

(5) параметар се односи на суму четири изомера хексахлорциклохексана: а-НСН, б-НСН, г-НСН, д-НСН

Табела 2.6.2.2.16. Граничне вриједности за оцјену квалитета седимента при измуљивању седимента из водотока

Параметар	Јединица мере	Циљна вредност	Вредност лимита	Верификациони Ниво	Ремедијациона вредност
Арсен (As)	mg/kg	29	55	55	55
Кадмијум (Cd)	mg/kg	0,8	2	7,5	12
Хром (Cr)	mg/kg	100	380	380	380
Бакар (Cu)	mg/kg	36	36	90	190
Жива (Hg)	mg/kg	0,3	0,5	1,6	10
Олово (Pb)	mg/kg	85	530	530	530
Никл (Ni)	mg/kg	35	35	45	210
Цинк (Zn)	mg/kg	140	480	720	720
Минерална уља	mg/kg	50	1000	3000	5000
Полициклични ароматични угљоводоници (ПАН) ¹	mg/kg	1	1	10	40
Полихлоровани бифенили (PCB) ²	mg/kg	0,02		0,2	1
DDT укупни ³	µg/kg	10	10	40	4000
Циклодиен пестициди ⁴	µg/kg	5			4000
НСН укупни ⁵	µg/kg	10			2000
Алфа-ендосулфан	µg/kg	0,01			4000
Хептахлор	µg/kg	0,7			4000
Хептахлор-епоксид	µg/kg	0,0002			4000

- 1 параметар се односи на суму сљедећих једињења: нафтален, антрацен, фенантрен, флуорантен, бензо(а)антрацен, кризен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)пирен, бензо(г,х,и)перилен, индено(1,2,3-цд)пирен
2 параметар се односи на суму сљедећих појединачних једињења: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 и 180
3 параметар се односи на суму DDT, DDD и DDE
4 параметар се односи на суму алдрин, диелдрин и ендрин
5 параметар се односи на суму четири изомера хексахлорциклохексана: a-HCH, b-HCH, g-HCH, d-HCH

2.7 ПРЕГЛЕД ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО И НАВОЂЕЊЕ РАЗЛОГА ЗА ИЗАБРАНО РЈЕШЕЊЕ, СА ОБЗИРОМ НА УТИЦАЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

2.7.1 ПОТЕНЦИЈАЛНЕ „ЗАМЈЕНСКЕ“ ИНТЕРМИТЕНТНЕ ЕЛЕКТРАНЕ СА КОРИШЋЕЊЕМ ЕНЕРГИЈЕ ВЈЕТРА И СУНЦА

Бране и акумулације се у свијету граде дуже од шест миленијума, јер су биле неопходне за опстанак и развој бројних цивилизација³⁵. Разлог је сасвим очит: неравнојерни водни режими се могу једино на тај начин регулисати и ускладити са људским потребама и за водом и за безбједним животом крај ријечних обала. Сада акумулације постају знатно потребније, неопходније него раније, јер је најважнија и најопаснија одлика промјене водних режима усљед климатских промјена које се већ дешавају – погоршавање екстремних феномена: повећавање великих вода и смањење малих вода, уз продужавање периода њиховог трајања.

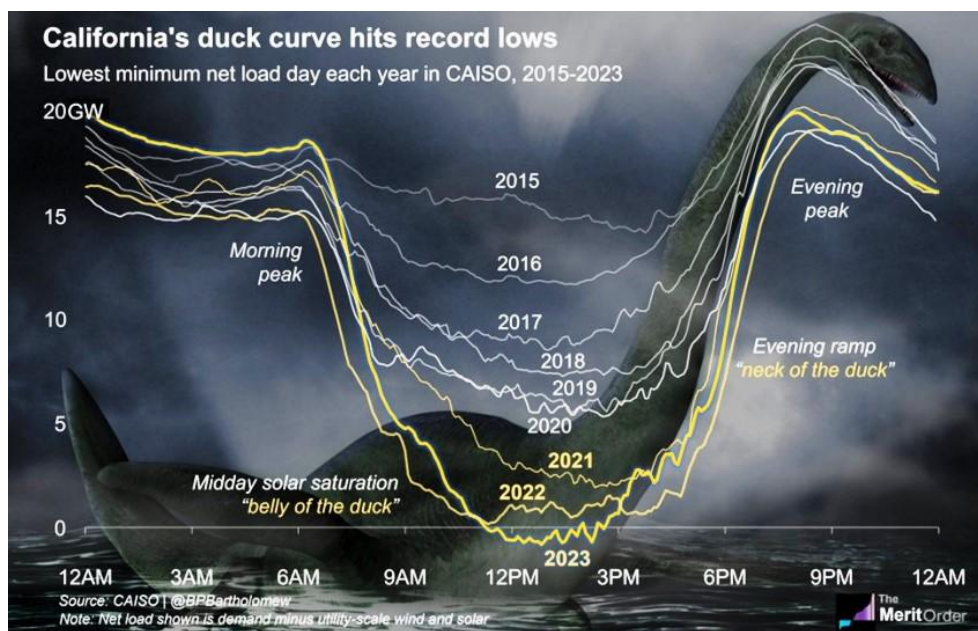
Мада је ова чињеница сасвим очита, и мада сада више него икада опстанак и развој човјечанства зависи управо од успјешног рјешавања проблема вода, што се не може постићи без акумулација, на овим просторима у јавности и медијима је створена тешко схватљива појава противљења изградњи акумулација било којих намјена. У случају хидроелектрана, за које је недвојбено доказано да су најбољи, најпоузданији и еколошки најповољнији извор обновљиве енергије који се успјешно може уклопити у окружење, противљење њиховој изградњи је добро организовано. Чим се покрене неки пројекат хидроелектрана укључујући она прибранска каква је ХЕ „Бук Бијела“, оних средњих и већих које су неоспорне као извор обновљиве енергије, одмах се као могуће алтернативе, наводно еколошки знатно повољније, истичу електране које искоришћавају енергију вјетра и Сунца.

Енергије вјетра и Сунца су несумњиво респектабилан вид енергије чије се коришћење не доводи у питање, али се мора поставити врло битно питање: интермитентни карактер тих извора енергије. Интермитентност (од лат. „intermittere“ - нагло и непредвидиво се прекидати) је највећа слабост енергија вјетра и Сунца. У оба наведена ОИЕ тај физички процес је стохастичког карактера, са промјенама, прекидима, поновним изненадним појављивањем која су случајног карактера, јер зависе од других геофизичких феномена – распореда зона високих и ниских атмосферских притисака, влажности ваздуха, формирања и кретања облачних система, формирања магле, појаве циклона и антициклона, појаве температурне инверзије. Када су такви извори уведени у електроенергетске системе (ЕЕС) са мањим снагама, тај феномен нагле и непредвидљиве промјенљивости, па и прекида у неким интервалима времена није правио озбиљније проблеме, јер се покривао регулационим електранама, најчешће хидроелектранама које су радиле у режиму ротационе резерве. Међутим, са увођењем у ЕЕС великих снага интермитентних извора енергије, тај веома важан задатак регулације и обезбјеђивања стабилности система више није могућ, те долази до све већих проблема у електроенергетском систему (ЕЕС) у погледу његове билансно-функционалне стабилности и поузданости.

³⁵ Неке врло просперитетне цивилизације су и пропале када су запустили, најчешће због ратова, своје хидротехничке системе. Тако је веома напредна и богата држава, Краљевство од Сабе, која се налазила на простору садашњег Јемена, која је свој просперитет темељила на систему акумулација којима је уредила своје водне режими и омогућила наводњавање, пропала и нестала као цивилизација када је током дуге агресије на њу запустила и акумулације и мелиорационе системе, па је тако тај некада богат простор утонуо у миленијумску неразвијеност и сиромаштво.

У случају примјене ОИЕ, посебно интермитентних извора као што су енергије вјетра и Сунца, показала се, као много пута раније, исправност једног од базних принципа развоја: „Нову идеју не претварају у догму и не користе је неселективно, јер се може, када постане догма, претворити у своју супротност, која наноси више штете од користи”. Управо се сада то све више очитује. Изградња све већих капацитета интермитентних извора енергије, соларних и вјетроелектрана, сада се одвија стихијски, без озбиљнијих априорних анализе, најчешће политичком одлукама нестручних људи, и све више открива двије крупне стратешке грешке: (а) пошто није јасно егзактно разграничено који уређаји имају карактер заиста ОИЕ, односно, који заиста смањују емисију ГСБ, разним мјерама, уз примјену и политичких притисака и државног протекционизма подстичу се и они уређаји који нису произвођачи обновљиве енергије већ су потрошачи примјерне енергије, а уједно не смањују емисију ГСБ, већ су, у суштини, загађивачи и емитери ГСБ; (б) градња тих постројења је стихијска и не раде се озбиљније априорне анализе какве ће посљедице по ЕЕС, посебно по његову стабилност, поузданост и управљивост имати увођење у ЕЕС великих капацитета тих интермитентних извора. Најчешће се штетне посљедице сагледавају тек апостериори, када су постројења изграђена, и када се ЕЕС таквим „експериментима на систему” суочи са озбиљним управљачким проблемима у погледу обезбјеђивања неопходне билансне стабилности.

Промашаји због превеликих капацитета интермитентних извора су бројни, а овде се илуструју на примјеру превеликог повећавања инсталираних снага соларних електрана у Калифорнији. На слици 2.7.1.1 је приказа сада већ добро позната ‘Duck Curve’ за систем у Калифорнији, која и визуелно очито упозорава на озбиљан проблем који се јавља када се неконтролисано уведу у ЕЕС велике снаге изразито интермитентних извора, у овом случају соларних електрана.



Слика 2.7.1.1. Duck Curve – крива у облику патке, која приказује нето потребе ЕЕС – потребе умањене за производњу из соларних електрана током 24h.36

Крива нето потреба за електричном енергијом је названа - ‘Duck Curve’ - јер асоцира на патку, чији предњи и задњи дијелови (глава и репни дио ‘патке’) представљају ноћну потребну снагу (енергију) која се не мијења значајније, док средишњи, дневни период показује значајно смањење потребне снаге у период када су соларне електране потпуно расположиве. Очито је да је то велики изазов за управљање ЕЕС, који у најосунчанијим периодима дана има вишкове енергије, која често не може да се пласира (ето разлога тешко схватљивог појма „поклањања енергије”, па чак и „негативне цијене енергије” у таквим периодима дана), и са брзим порастом

36 Извор: <https://www.masterresource.org/wp-content/uploads/2023/05/image-1.png>

дисбаланса, брзим порастом снаге коју треба покрити из других електрана, како се спушта вече. Управљање ЕЕС у условима таквих дисбаланса је задатак који постаје експоненцијално све сложенији у условима наставка праксе неселективног дограђивања нових капацитета СЕ. На слици 2.7.1.1 треба запазити колико се повећао градијент промјене захтијеване снаге у периоду прије заласка сунца и како се тај проблем заоштрава из године у годину са увођењем нових снага соларних електрана. Непоправљиви оптимисти сматрају да ће се то покривати из акумулаторских станица (опет једна од догми дигнуте на пиједестал неприкосновена ваљаности – „самобалансирајуће соларне електране“), али не схватају да се тиме отвара „Пандорина кутија“ много тежег свјетског проблема и изазова: истраживање и експлоатација ријетких и просторно веома расутих критичних материјала (само један од њих је литијум), чија експлоатација је енергетски веома захтијевна, еколошки веома неповољна, а и социолошки све тежа за реализацију.

Други излаз, који сада користе земље које желе да предњаче у временском достизању тзв. „нултог карбонског отиска“, па су на притисак политички утицајних интересних група затвориле своје нуклеарне (НЕ) и термо електране (ТЕ), је да се у кризним раздобљима енергија купује од оних произвођача у земљама које још нису искључиле своје стабилне изворе (ТЕ и НЕ). Али таквих постројења је све мање, управо због претјеривања са догмом да треба искључити све оне изворе који нису ОИЕ, и који нису у складу са „зеленом агендом“, која је, такође, дигнута на пиједестал „апсолутне истине“. Запажа се тешко схватљива хипокризија: бројне земље се економским мјерама протекционизма („нећемо да купујемо од вас робу произведену „прљавом“ енергијом“) присиљавају да затворе своје билансно стабилне и поуздане термоелектране, али кад наступи криза, онда су оним земљама које желе да што прије смање свој „карбонски отисак“ добродошли ти још увек расположиви „прљави“ извори.

Сви напријед наведени разлози јасно указују на важност и неопходност изградње хидроелектрана, што је истакнуто и у извјештају Међународне агенције за обновљиву енергију (*International Renewable Energy Agency - IRENA*) из 2023. године, у којем се наводи (парафразирано): „Да би се постигла нето нулта емисија гасова са ефектом стаклене баште до 2050. године и ограничило повећање температуре на 1,5°C, неопходно је удвостручити инсталирани капацитет хидроелектрана.“ Спроведене анализе су закључиле да ће до 2050. године, уз пројектовани раст инсталираних капацитета вјетроелектрана и соларних електрана, бити потребно око 3000 GW инсталираног капацитета хидроелектрана (у поређењу са тренутним капацитетом од 1400 GW), од чега би скоро 420 GW требало да буде у реверзибилним хидроелектранама. То значи да ће у наредних 27 година бити потребно изградити више хидроелектрана него што је изграђено у посљедњих 70 година (од када је започет интензивни развој хидроенергетских система).

2.7.2 УСЛОВИ ПОД КОЈИМА СУ СЕ РАЗВИЈАЛИ ДОСАДАШЊИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ СИСТЕМИ И КОЈЕ ПОСЉЕДИЦЕ ИЗАЗИВА УВОЂЕЊЕ У ЕЕС ВЕЋИХ СНАГА ИНТЕРМИТАНТНИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ

Базна полазишта на којима се темељио развој мјешовитих електроенергетских система (ЕЕС) састављених од термоелектрана, хидроелектрана разних типова, нуклеарних и гасних електрана била су:

- 1) остваривање стабилности ЕЕС и априорне предвидивости динамизма ангажовања електрана током разних интервала времена (дан, седмица, итд.),
- 2) планска предвидивост и сигурност управљања свим видовима резерви,
- 3) сигурност и предвидивост токова и оптерећења у преносној мрежи.

Увођењем у ЕЕС великих снага интермитентних ОИЕ (вјетроелектрана и соларних електрана), и искључивањем из ЕЕС билансно стабилних и поузданих електрана (термоелектрана и

нуклеарних електрана) нарушавају се ове најважније одлике ЕЕС и они постају много рањивији са гледишта стабилности и поузданости.



Слика 2.7.2.1. Залеђени вјетрогенератори током дугих периода нерасположивости због антициклона и врло ниских температура. Коришћење и хеликоптера за одмрзавање. САД, Илиноис, географске ширина сјеверно око 45 степени.³⁷

Јавне расправе о Стратешким процјенама утицаја неких објеката на овом подручју (нпр. за ХЕ Комарница), као и еуфорични ставови о ОИЕ који се исказују у јавности и медијима, указују на неке битне чињенице. Најприје, уочава се да већи дио јавности, не познаје чак ни елементарне чињенице о начину функционисања ЕЕС и проблему билансне сигурности при подмиривању потрошача. Зато се чују и захтијеви, са резолутном интонацијом, да се одмах угасе све термоелектране, јер се све потребе могу покрити из соларних и вјетроелектрана. Ту су и често понављани захтијеви да се планиране хидроелектране могу замијенити са изградњом одговарајућих капацитета соларних електрана и вјетропаркова.

Када се разматрају нека алтернативна рјешења у стратешки важним гранама привређивања, али и живота друштва, мора се имати у виду један од постулата при одлучивању. Он се може формулисати на сљедећи начин: „Добро организована и одговорна држава при планирању стратегије развоја мора да разматра и *песимум* – најнеповољнији слијед геофизичких и свих других процеса од којих зависи тај развој.” У случају алтернатива које се односе на вјетроелектране и на соларне електране, и њихово упоређивање са хидроелектранама чији је веома поуздан рад доказан током више од једног вијека изградње и коришћања, мора се имати у виду управо на ово упозорење на „песимум” који није фикција, већ доказана реалност.

У складу са наведеним песимумом пренебрегавају се двије битне карактеристике ових алтернативних ОИЕ: вјетроелектране и соларне електране имају двије јако неповољне одлике: (а) брза и непредвидива варијабилност снаге, па и потпуни прекид функционисања; (б) могућа нерасположивост дугог трајања у неким метеоролошким условима који се сасвим извјесно јављају. Један од веома упозоравајућих могућих догађаја су зимски антициклони дугог трајања, са врло ниским температурама.

³⁷ <https://climatechangedispatch.com/millions-of-americans-without-power-as-wind-power-freezes-up/>



Слика 2.7.2.2. Соларни панели залеђени и покривени снијегом 38

У таквим метеоролошким условима суперпонирају се веома неповољне појаве: врло ниске температуре, када је потражња енергије врло велика; потпуно одсуство вјетра; густа магла која се евентуално тек око подне мало прориједи. То се често комбинује са још једном неповољношћу, снијегом и ледом, који прекрије соларне панеле. Значи, сасвим су могућа и потпуно извјесна метеоролошка стања када ће данима бити нерасположиви вјетрогенератори и соларне електране.

Дуга нерасположивост вјетрогенератора у таквим зимским условима по правилу доводи и до њиховог залеђивања (слика 2.7.2.2), што је посебан проблем, јер захтијева или чекање да се они сами разледе, што може да траје дуго, данима, или захтијева, доста често, и интервенције хеликоптерима који постројење прскају средствима за разлеђивање, како би се вјетрогенератори одледили и оспособили за рад, као што се то види на слици 2.7.2.1. А шта радити са великим соларним електранама чији су многобројни панели покривени снијегом (слика 2.7.2.2), испод кога је, по правилу, дебео слој леда? Треба се сјетити напора који се мора уложити да би се само један аутомобил покривен снијегом, припремио за вожњу зими, након сњежних падавина.

Други феномен који спада у категорију „песимума“ су појаве које се дешавају током јачих циклона, а које битно утичу на планирање и одржавање ОИЕ. Циклони, посебно они у топлом дијелу године, који су праћени олујно јаким вјетром и градом, који се са климатским промјенама све чешће јављају, могу да нанесу велике штете соларним електранама, и оним које су грађене као најсавременије, са управљањем нагибом панела. Соларни панел који је постављен у вертикални положај да би се заштитио од града, дјелује као једро и може да буде оштећен, па и ишчупан олујним вјетром. Ако се задржи у радном положају постоји реална опасност да буде озбиљно оштећен градом, који може да достигне величину кокошијег јајета. И то су догађаји на које се мора рачунати као са песимумом, јер такви догађаји могу да захвате већи простор на коме се налазе велике соларне електране. На слици 2.7.2.3 је приказан такав догађај на великој соларној електрани код Билеће (Република Српска) снаге 60 MW, на којој је невријеме изазвано циклоном крајем јуна 2024., у комбинацији јаког вјетра и града, изазвало огромну штету.



Слика 2.7.2.3. Соларна електрана „Билећа” (60 MW) оштећена у олуји јуна 2024.39

Имајући у виду ове сасвим реално оствариве догађаје, који могу нагло, али и са дугим трајањем да веома значајно смање снагу вјетроелектрана (ВЕ) и соларних електрана (СЕ), или сасвим прекину производњу, неопходно је да се у ЕЕС уведе постројења која ће омогућавати да се и при тако неповољним догађајима испада из функције ВЕ и СЕ оствари неопходна стабилност и поузданост функционисања ЕЕС.

За краткотрајније поремећаје расположивости ВЕ и СЕ таква постројења која стабилизују рад ЕЕС су складишта енергије (акумулатори), чија дугорочнија функционалност и поузданост још није недвојбено потврђена. Друга могућност су реверзибилне електране разних типова и величине инсталисаности, чији је задатак да радом у циклусима турбинирања и пумпања доприносе билансном регулисању вишкова и мањкова енергије у ЕЕС.

Промјена улоге хидроелектрана у новим условима. Неумитан процес промјена структуре ЕЕС са повећавањем снага интермитентних извора који се уводе у њега, посебно вјетрогенератора и соларних фотонапонских електрана, доводи до врло значајних промјена мјеста и улоге хидроенергетских постројења у оквиру ЕЕС. (а) Сви типови електрана добијају знатно већи значај, а посебан значај добијају акумулационе ХЕ већих инсталисаних снага свих степена регулисања протока, са годишњим, недељним па и са дневним регулисањем. (б) Хидроелектране постају најважнији, незамјенљиви производни објекти у ЕЕС за обезбјеђивање стабилности и поузданости ЕЕС, јер су оне најпогодније и најоперативније да обаве веома одговоран задатак - да „испеглају” изразиту и непредвидиву неравномјерност у раду вјетроелектрана и соларних електрана. (в) Пошто су доста сужене могућности да се реализују акумулационе ХЕ са годишњим / сезонским регулисањем, веома су важне и ХЕ са нешто мањим могућностима регулисања, али са великим инсталисаним снагама, управо као што је ХЕ Бук Бијела. У овом случају је њен значај утолико већи што је планирано да се њене предности регулисања значајно побољшавају у условима када се реализује читава планирана каскада Система Горња Дрина. (г) У новим условима посебан значај добијају реверзибилне хидроелектране, које радом у турбинском и пумпном режиму двојачко дјелују регулационо, побољшавајући услове стабилизације ЕЕС: турбинирајући учествују у покривању мањкова енергије због смањења снаге на вјетрогенераторима, а пумпају у периодима када долази до вишкова, због добрих услова за рад ВЕ и СЕ.

2.7.3 РЕАЛНА ОЦЕНА „ОБНОВЉИВОСТИ“ И ЕКОЛОШКЕ ОПРАВДАНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА КОЈА СЕ ТРЕТИРАЈУ КАО ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

Од самог почетка политичког организовања свијета да се масовнијим коришћењем ОИЕ утиче на смањење гасова стаклене баште и заштиту планете Земље од све већег загријавања (припреме за конференцију о промјени климе у граду Kyoto, 1997), прихваћена је флоскула да су обновљив извор енергије сви енергетски извори на вјетар, Сунце, мале хидроелектране, разни видови коришћење биоенергије. Уједно, а повезано са тим, за сва набројана постројења одмах је прихваћена и флоскула да сви објекти са таквим изворима енергије спадају у „чисте“ изворе којима се смањује емисија CO₂ и осталих гасова стаклене баште. Нажалост, обје флоскуле су нетачне у оном дијелу генерализације да су сва таква постројења заиста ОИЕ, и да су еколошки пожељна са гледишта стратегије смањивања емисије ГСБ. У првим врло еуфоричним закључивањима сви ти извори су политичким одлукама на нивоу држава, фаворизовани на разне протекционистичке начине: (а) повлашћеним, високим цијенама енергије добијене из таквих извора; (б) наметањем од стране држава обавезе електроенергетским системима (ЕЕС) да такву енергију морају да прихвате у било које вријеме, чак и онда када им она не само да није потребна, већ и када им улаз таквих произвођача у систем ствара озбиљне проблеме по стабилност и поузданост рада ЕЕС; (в) политичким притисцима да се затварају термоелектране и нуклеарне електране, на којима је, као билансно поузданим постројењима, до тада почивала читава стратегија стабилног и поузданог рада електроенергетских система.

Таква оријентација је била погрешна, јер се она заснивала на сасвим хотимичном пренебрегавању двије јако важне, апсолутно неоспорне чињенице:

(1) Уопште није разматрано незаобилазно питање: колико мора да се утроши разних врста примарне енергије (нафта, угаљ, кокс, електрична енергија, итд. - све сведене на исту јединицу џул - Ј) да би се такав енергетски извор направио? При том разматрању се морају обухватити сви енергетски утрошци: (а) енергија неопходна за добијање материјала за изградњу постројења (челик, бакар, цемент, агрегат за бетон, силицијум, високо квалитетна пластика, итд.) и то у цијелом производном циклусу почевши од рудника, транспорта руде, сепарација, флотација, топионица, до финализације у производ који је потребан за даљу израду енергетског постројења; (б) енергетски трошкови фабричке израде елемената постројења; (в) енергетски трошкови грађења грађевинског дијела објекта, (г) енергија утрошена за транспорт и монтажу опреме; (д) енергетски трошкови одржавања таквих постројења током читавог вијека експлоатације, што може да буде врло велики енергетски утрошак; (ђ) у случају самобалансирајућих соларних електрана морају се у енергетски салдо априорних утрошака енергије за изградњу укључити и сви енергетски трошкови изградње спремишта (акумулатора), укључујући ту и трошкове замјене акумулатора након њиховог релативно кратког времена коришћења; (е) енергетских трошкова уклањања постројења након завршетка вијека његовог коришћења. Сви ти априорни утрошци енергије за неко постројење које се третира као ОИЕ су веома велики, и просто је невјероватно да се не узимају у обзир при класификацији, по којој се погрешно сматра да сва производна постројења на вјетар, Сунце, мале хидроелектране, електране на биогорива – спадају у произвођаче обновљиве енергије. То је промашај који утиче на доношење стратешки погрешних одлука. Важно је истаћи да се ти априорни утрошци енергије повећавају током времена, због све недоступнијих потребних рудних ресурса и све дужих транспортних рута за њихово допремање на мјеста прераде.

(2) Сви набројани видови ОИЕ априорно су проглашени и за еколошки повољне, оне који доприносе остварењу циљева смањења емисије CO₂ и ГСБ, без икакве провјере која је тако логична и неопходна: какав је однос већ емитованих ГСБ током израде енергетског постројења, у свим фазама израде који су набројани у претходној тачки (почев од рудника), у поређењу са количином ГСБ коју ће то постројење смањити током читавог периода коришћења. Наиме, са гледишта глобалних циљева смањивања емисије ГСБ за планету Земљу је сасвим небитно гдје

се, на ком континенту, емитују CO_2 и ГСБ, и то у читавом процесу израде енергетског постројења, која почиње са истраживањима и рударењем, преко добијања потребних материјала, производње уређаја, грађења, одржавања, па све до уклањања постројења.

Имајући у виду те двије изузетно важне чињенице, које се сасвим намјерно прећуткују, долази се и до стратешки погрешних одлука, јер бројна таква постројења у читавом наведеном ланцу израде, одржавања и уклањања утросе више енергије у поређењу са енергијом коју могу да произведу током читавог вијека коришћања. Значи, то нису ОИЕ, већ су таква постројења потрошачи драгоцјене енергије. А због погрешног третмана као ОИЕ дају им се цијеновне и друге повластице (наметнута обавеза системима да морају да приоритетно прихватају такву енергију), што је врло опасна стратешка заблуда и странпутица, не само енергетска, већ и развојна.

По потпуно истој логици упоређивања гасова стаклене баште који су емитовани у атмосферу, било гдје у свијету, током цијелог процеса израде, са ГСБ које ће то постројење смањити током читавог вијека рада, може се констатовати да бројна постројења ОИЕ нису еколошки „чисти” извори, већ су, са гледишта глобалних циљева заштите планете од емисије CO_2 и ГСБ они „маскирани” загађивачи, еколошки непожељни. А дају им се економске повластице и политичким одлукама намеће обавезност њиховог коришћања.

Егзактно разграничење да ли је неки конкретни енергетски извори производе обновљиву или необновљиву енергију може се обавити ако се уведу сљедећи показатељи: (1) вријеме враћања примарне енергије утрошене за грађење и одржавање, (2) индекс стратешког приоритета извора енергије и/или инвестиционе мјере штедње.

Вријеме враћања примарне енергије утрошене за грађење и одржавање је показатељ који дефинише вријеме, изражено годинама, за које извор енергије, односно инвестициона мјера штедње, може да врати примарну енергију која је утрошена за њену реализацију. Тај показатељ је важан, јер уколико су врло дугачки периоди враћања утрошене енергије (у неким случајевима дужи су од периода експлоатације), то показује да са дугорочног стратешког енергетског становишта нема смисла градити таква постројења, јер нису ОИЕ, већ су потрошачи, који само помјерају период испоруке енергије.

Укупна примарна енергија (UPE) утрошена за грађење и одржавање уређаја за производњу енергије, увећана за изгубљену енергију биомаса због ангажованог простора, може се дефинисати изразом (све врсте енергије се претварају у џуле – J):

$$UPE = PE + EE \cdot k + OE \cdot t_e + BE \quad [J] \quad (1)$$

Користе се сљедеће ознаке: PE - примарна енергија утрошена за производњу материјала за реализацију електране (угаљ, гас, течна горива, итд.); EE - електрична енергија утрошена за реализацију постројења; $k = 1/\eta_k$ - коефицијент за претварање електричне енергије у одговарајућу величину примарне енергије горива: $k \approx 3$; η_k - коефицијент корисног дејства (к.к.д.) у процесу конверзије горива (угаљ, гас, течна горива) у електричну енергију, при чему се прелиминарно може усвојити: $\eta_k \approx 0,33$; OE - примарна енергија која се троши на одржавање постројења у току године, t_e - период експлоатације (број година), BE - укупна енергија биомаса која се током читавог периода експлоатације губи на електраном запосједнутом простору, који би се могао да употреби за неки вид производње биомаса (рачунајући са турнусима могуће производње биомаса - огревног дрвета или једногодишњих култура);

Енергија која је добијена (DE_i), као просјечни годишњи енергетски приход од уређаја који обавља конверзију примарне енергије у корисну енергију, може се представити у општем виду:

$$DE_i = P_e \cdot \eta_{op} \cdot T_i \cdot \eta_u \quad [J/\text{god}] \quad (2)$$

гдје су: P_e - номинална снага уређаја за конверзију обновљиве или необновљиве енергије у корисни облик енергије; T_i - годишње вријеме коришћења снаге уређаја (вријеме / година); η_u - к.к.д. уређаја при конверзији у корисну енергију; η_{op} - номинални средњи степен искоришћења снаге уређаја.

Пошто су велике флукуације производње, остварена снага се исказује кривом трајања снаге $N(t)$, па се произведена електрична енергија добија на уобичајен начин интеграљењем функције снаге у временском опсегу (0-8760), тј. за фонд сати једне године.

Ако се конверзија обавља у електричну енергију, добијена енергија има енергетски еквивалент уштеђене примарне енергије DE:

$$DE = DE_i \cdot k \quad [J/god] \quad (3)$$

Вријеме враћања примарне енергије (θ_v) која је утрошена за изградњу постројења, или за спровођење инвестиционих мјера рационализације потрошње, може се дефинисати изразом:

$$\theta_v = UPE / DE \quad [J : J/god = god] \quad (4)$$

Индекс стратешког приоритета извора енергије или инвестиционе мјере штедње (ISP). Ово је други показатељ који аналитички разграничава дугорочну стратешку приоритетност коришћења појединих обновљивих и необновљивих извора енергије, или инвестиционих мјера за штедњу потрошње (доградња термичких изолација зграда, повећана улагања у тзв. соларну архитектуру, итд.). Тај индекс ISP дефинише се у облику:

$$ISP = DE / [(UPE/t_e) + GE + OE] \quad (5)$$

Нове ознаке: GE - потрошња примарних необновљивих енергија у процесу производње корисних облика енергије (потрошња у термоелектранама угља, гаса, течних горива, итд.). У овој релацији DE има само шире тумачење у односу на једначину (4), јер обухвата и енергетски еквивалент произведене и/или уштеђене енергије примјеном инвестиционих мјера за уштеду потрошње енергије (ефекат енергетских уштеда због додатне термичке заштите зграда, итд., све сведене на основну енергетску јединицу J).

Показатељ ISP је бездимензионална величина, која може да буде већа или мања од 1. У случају када је $ISP > 1$ сасвим је очито да се ради о извору енергије или мјери рационализације потрошње који имају неоспорну дугорочну стратешку ваљаност, јер је енергетски приход већи од суме свих расхода - потрошених примарних енергија и за изградњу и за одржавање уређаја. У тој категорији су концентрисани обновљиви извори енергије (водне снаге), и неке енергетски ефикасне инвестиционе мјере штедње. Јасно је да већи дугорочни стратешки приоритет имају они извори енергије и оне мјере штедње који имају већи показатељ ISP, тако да се критеријум за оцјену дугорочних стратешких користи при избору енергетских извора или мјера штедње, у случају више могућих опција, може формализовати у облику:

$$ISP \rightarrow \max \quad (6)$$

Вриједност показатеља $ISP < 1$ имају сви извори необновљиве енергије, али и они извори обновљиве енергије, који због велике расутости захтијевају велике утрошке материјала по јединици произведене енергије, па тако велику количину утрошену енергију не успјевају да „врате“ током цијелог вијека коришћења. Уколико је $ISP < 1$, такав енергетски извор, чак и ако је у питању конверзија обновљиве енергије (Сунце, вјетар, биомаса) не може да носи атрибут „обновљивости“, јер се за његову израду и одржавање утроши више примарне енергије но што он може да произведе у читавом процесу експлоатације. Такође, ако се анализирају инвестиционе мјере за рационализацију потрошње, ако је индекс $ISP < 1$, сасвим је очито да таква мјера нема

енергетског смисла, јер се више примарне енергије изгуби за њено спровођење него што ће се енергије уштедети током читавог периода експлоатације.

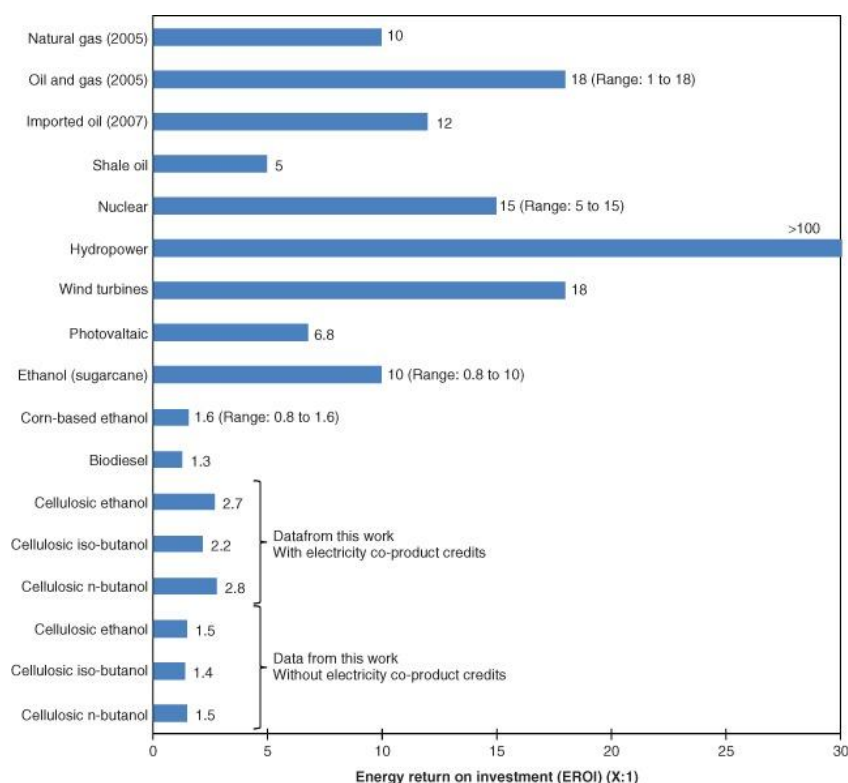
У групи стратешки највриједнијих извора и мјера, оних који имају $ISP > 1$, највећу вриједност имају мјере штедње енергије примјеном термичке изолације зграда. Те мјере су најкорисније уколико се изведу одмах, током грађења, али су ефикасне и пожељне и мјере санације већ изграђених, а недовољно термички заштићених зграда. Када се урачунају сви енергетски утрошци за производњу изолационих и других материјала и њихову уградњу добијају се вриједности $ISP > 7-10$. Битна је чињеница да је коришћење те мјере врло дуготрајно (рачунато је са 50 година, али познато је да куће трају и дуже), што повећава енергетску ефикасност те мјере. Мада је та мјера енергетски веома повољна, још увек се недовољно спроводи због већих почетних инвестиција и још увек неадекватно вриједноване, јефтине енергије.

Наредни на листи стратешки најбољих, најпожељнијих ОИЕ, према индексу ISP и критеријуму (6), налазе се хидроелектране разних типова, код којих је индекс ISP , по правилу, већи од 5. То хидроелектране убједљиво ставља на прво мјесто извора енергије, са гледишта дугорочних и енергетских и еколошких стратешких циљева. Највећи индекс ISP имају прибранске акумулационе ХЕ, посебно оне већих инсталисаних снага, које су, уједно, и најбољи објекти за драгоцјену улогу резерви ЕЕС - ротирајуће и 'stand by' (резерве у приправности). Регулациона флексибилност таквих објеката чини их највриједнијим електранама у ЕЕС.

Други ОИЕ који се сада на бројне начине стимулишу и плански форсирају (соларне електране, електране на вјетар) имају, по правилу, индекс ISP нешто мало већи од 1, што значи да се са гледишта биланса априорно утрошене и добијене енергије, једва могу да сврстају у класу обновљивих енергетских ресурса. Наизглед парадоксално, али потпуно тачно, јер су ти извори енергије велики потрошачи материјала, односно енергије, по јединици произведене енергије. Уколико се соларне електране граде као самобалансирајуће, са акумулаторским спремиштима енергије, такви објекти по објективној процени, имају $ISP < 1$ и не спадају у ОИЕ. Наиме, критични материјали који су неопходни за израду батерија и спремишта енергије су толико расути, тешко доступни, да захтијевају утрошак велике количине енергије за њихово добијање и за све мјере еколошке заштите које се морају предузимати.

Метода упоређивања EROI (Energy Returned on Investment). Врло слични закључци, који потврђују скромне показатеље „обновљивости” соларних електрана и вјетроелектрана, у поређењу са хидроелектранама, добијају се и преко параметара који се доста користи и који је познат показатељ EROI (*Energy Returned on Investment*). И то је чисто енергетски показатељ који упоређује однос енергије која се произведе током читавог радног вијека, са једна стране, и енергије која је утрошена за изградњу и одржавање тог постројења током вијека рада (слика 2.7.3.1).

Тај параметар је урађен за све видове енергије, не само за ОИЕ, и разликује се у зависности коришћења енергетског извора. Базиран је на врло подробним анализама које су обавили Charles Hall (аутор тог показатеља) са сарадницима (Murphy и Hall, 2010). Графичка систематизација је дата на слици 2.7.3.1 (Тао и сар., 2014).



Слика 2.7.3.1. Однос произведене и утрошене енергије (EROI) за различите енергетске изворе (Тао и сар., 2014)

Закључак је да су хидроелектране као вид ОИЕ неупоредиво повољније од других видова, јер се на јединицу утрошене енергије добија највећа количине енергије (показатељ EROI > 100). И ту постоји извесна диференцијација, јер су најповољније ријечне прибранске хидроелектране, управо оних типова каква је ХЕ „Бук Бијела“ (са успорним објектом у кога је конструкцијски инкорпорирана и машинска зграда), а мања за деривациона постројења са дужим деривацијама. Запажа се и једна занимљива законитост, јер је анализа обухватила разне временске пресјеке у прошлости. Тридесетих година вриједност EROI показатеља за нафту и гас је била висока, чак до близу 100, јер су ти извори тада били лако доступни и нису захтијевали енергетски веома „скупа“ и захтијевна истраживања, да би се 1970. године тај показатељ снижио на око 30, док је већ 2005. године спао само на 18. Сада, када се истражује по поларним предјелима, а нафта и гас транспортују цјевоводима дугим хиљаде километара, тај показатељ се, очито још значајније смањио, спуштајући се, вјероватно, испод 10. То је посљедица исцрпљивања енергетских извора, њихове доступности, начина експлоатације и транспорта, јер се јако увећавају количине примарне енергије које је потребно уложити у читав процес коришћења, почев од истраживања, експлоатације, па до допремања на мјесто коришћења. Показатељ за вјетроелектране зависи од геофизичких одлика локације на којима се налазе (да ли постоје стални, доминантни доста постојани вјетрови или су то врло промјенљиви вјетрови „на удар“). У најповољнијим случајевима EROI показатељ за вјетроелектране је око 18, док је тај показатељ за фотонапонске соларне електране само 6,8. Битно је истаћи да је доња граница која обезбјеђује одрживо искоришћење неког енергетског извора око 7. Значи, соларне електране се налазе на тој доњој граници.

Соларне електране, уколико се инсталишу велике снаге, доводе ЕЕС у врло неповољну ситуацију у погледу регулисања. Са порастом укупне инсталисаности СЕ проблеми билансног регулисања се мултиплицирају, јер доводи до појаве вишка енергије током најосунчанијих периода дана, када се појављује проблем пласмана, и до великих мањкова у вечерњим сатима, што се манифестује порастом цијена на берзама електричне енергије. Управљање тим нескладом

постаје кључни проблем за стабилан и поуздан рад ЕЕС у условима високе интеграције интермитентних извора енергије.



Слика 2.7.3.2. Соларна електрана крај Кладова, снага 2 MW, на 4,5 ha зиратне земље високе класе

Није уопште спорно да је добро и одрживо рјешење постављање производних соларних уређаја на крововима зграда и производних хала, изнад великих паркинг површина, и на деградираним површинама, на којима није могуће гајење било каквих култура. Али, њихова градња на земљишту високих бонитетних класа је еколошки, економски и развојно стратешки погрешна. Управо зато у новије време неке земље уводе административне забране да се СЕ граде на продуктивном земљишту. Због велике расутости енергије Сунца, неопходно је ангажовање великих простора за СЕ чак и малих снага. Еколошка посљедица те чињенице се може разматрати са гледишта емисије кисеоника и апсорпције угљеника у случају шумске вегетације, са једне стране, и уштеда у емисији ГСБ коју обави СЕ, са друге стране.

Према подацима FAO (2011) млада култивисана букова шума са 1 хектара емитије око 300.000 m^3 кисеоника, а органски веже око 150 t угљеника. Када се направи коректна билансна анализа доприноса шуме гасном билансу планете (продукција кисеоника, апсорпција CO_2), са једне стране, односно, смањења емисије гасова стаклене баште који обави СЕ током свог радног вијека, са друге стране, биланс је убједљиво у корист шума. Наиме, СЕ највећи дио свог радног вијека „враћају“ гасове стаклене баште који су већ емитовани током добијања материјала за њену израду и одржавања (фрапантно, то се прећуткује), а тек при крају радног вијека почиње да даје неке доприносе смањењу емисије ГСБ. Самобалансирајуће СЕ никада не могу да „врате“ ГСБ који су емитовани током читавог процеса њиховог грађења, одржавања, грађења и израде и замјене батерија које се уграђују у спремишта енергије. За разлику од њих, млада култивисана шума тај посао производње кисеоника и апсорпције угљендиоксида обавља континуирано, надмашујући у том погледу у укупном позитивном биласу све класе соларних електрана. Поред тог неоспорног великог еколошког доприноса, шума има и велики енергетски допринос, јер је годишњи прираст биомасе култивисане букове шуме старости око 30 година око $15 \text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{год}$, што је еквивалентно енергији од око $3.000 \text{ kWh}/\text{ha}\cdot\text{год}$. Пошто се у низу подручја гдје не постоје други енергетски повољнији услови за гријање све више користи пелет, код кога се због непосредне конверзије у топлоту искоришћава цјелокупан његов енергетски потенцијал, то рјешење је стратешки много повољније него ако се за гријање користи електрична енергија, код које се искоришћава само око $\frac{1}{3}$ примарне енергије горива. Ако се у анализу убаци још и изузетно важан еколошки критеријум – биолошка разноврсност, закључак је много убједљивији: у шумским комплексима биолошка разноврсност је висока, док је на великим површинама на којима је лоцирана СЕ биолошка разноврсност практично – нула. Слика 2.7.3.2 документује горе изнијете чињенице: СЕ „Кладова“ снаге 2 MW, у долини крај акумулације ХЕ „Ђердап 2“, на простору од 4,5 ha зиратне земље највише класе, које је веома погодно за наводњавање и

интензивну пољопривредну производњу. Уочава се да се земљишта на простору СЕ тако третира против вегетације да је на њему биолошка разноврсност – нула.

Мале хидроелектране (МХЕ) су на низу мјеста врло користан ОИЕ (нпр. на испустима из акумулација за испуштање еколошких и водопопривредних протока, на денивелацијама у оквиру каналских система, на испустима из компензационих базена, итд.), ако испуњавају услов $ISP > 1$ и ако немају неповољан утицај на еколошко окружење. Међутим, њиховом развоју у Србији, али и у околним земљама приступило се врло неселективно, без брижљивих еколошких анализа, посебно деривационе МХЕ. Већина саграђаних МХЕ уништавају непроцењиво вриједне еколошке потенцијале геоморфолошки и хидролошки раритетних водотока, оних који би требало да се ставе под режиме еколошке заштите у складу са ратификованом конвенцијом NATURA 2000, по којој су земље обавезне да на 12,5% повећају површине под неким видом еколошке заштите. Ти мали водотоци су хидрографско-еколошки потенцијал за развој сеоског и еколошког туризма на нивоу димаћинстава, који је јако битан за опстанак људи на брдско-планинским подручјима. Бројне мале ХЕ које се граде или за које су дате дозволе за градњу не спадају у категорију обновљивих извора, јер се за њихово грађење троши већа количина примарне енергије од оне коју оне могу да произведу током читавог вијека експлоатације, а енергетски учинци су им веома скромни. Те МХЕ нису пожељне ни са гледишта циљева декарбонизације, јер је уштеда гасова стаклене баште (ГСБ) мања од количине ГСБ који су емитовани током израде материјала потребних за њихово грађење. Посебна слабост таквих МХЕ су врло дугачке деривације којима се врши концентрација пада (цјевоводи дуги по 2 до 3 km у које се „стрпава“ мала ријека), што уништава најфиније хидрографско и еколошко ткиво таквих водотока, који су еколошки најдрагоценији биотопи. Колика је опасно такво некритичко грађење МХЕ врло често безначајних енергетских перформанси (снаге по 200 до 300 kW) показује чињеница да се оне граде чак и на водоточима у заштићеним природним добрима (паркови природе Стара Планина и Голија).

Вјетрогенератори као извори обновљиве енергије су оправдани у подручјима у којима постојано дувају доминантни вјетрови, који омогућавају стабилан рад тих уређаја и реализацију снага и енергија са којима се може доста поуздано априорно рачунати при планирању покривања дневних дијаграма оптерећења у ЕЕС. Такви вјетрови дувају у ширим приобаљима мора. Није случајно да су управо у ширем појасу Сјеверног мора, али и у врло дугачким плићацима тог мора, реализовани „вјетропаркови“ највећих снага (Данска, Холандија, Њемачка). Међутим, некритичке аналогije („тако раде у Данској“) при разради стратегије развоја већих инсталисаних снага вјетрогенератора бесмислене су на подручјима на којима је случајна компонета појаве вјетра и постојаности његових брзина врло изражена, са великим флукуацијама, јер у таквим околностима не може поздано да се планира њихово уклапање у ЕЕС. У тим случајевима реализација вјетропаркова великих снага постаје врло проблематична, јер нагле (некада готово тренутне) уласке и испаде тако великих снага стварају велике проблеме у регулацији ЕЕС. Искуства у више држава су упозоравајућа: због наглих флукуација тих извора и немогућности њиховог логичног уклапања у ЕЕС долази до изнуђеног преливања практично бесплатне енергије на проточним ХЕ, као и до превођење темоелектрана у неповољне режиме рада са гледишта утрошка енергената, итд. Реализација великих инсталисаних снага вјетрогенератора је посебно дубиозна на подручјима у којима у дугим периодима нема вјетра (већ поменуте појаве антициклона) и то управо у кризним периодима највећих зимских и љетњих оптерећења у ЕЕС.

Пошто је снага вјетрогенератора пропорционална са брзином вјетра на трећи степен (v^3) у подручјима у којима су велике флукуације и појаве вјетра и његове брзине (код нас је оправдан израз „удари вјетра“) искоришћење инсталисане снаге вјетрогенератора је малог трајања. Рачунајући са реалном кривом фреквенције брзине вјетра на овим просторима вјетрогенератор инсталисане снаге од 5 MW развијао би ту снагу само око 130 сати годишње, или само 1,5% од времена коришћења! У 50% времена развијао би снагу само 250 kW (само 5% од инсталисане снаге) или мање од тога.

Не потцјењујући значај енергије вјетра у свим будућим стратегијама енергетског развоја, треба напоменути да се са глорификацијом ВЕ као „еколошки чисте енергије” претјерује од стране интересних група. Такви атрибути се могу примјенити за вјетропаркове у плићацима Сјеверног мора гдје ти објекти не сметају и гдје дувају постојани вјетрови. Међутим, бар три утицаја су релевантна: (а) Осим у подручјима са постојаним вјетровима гдје су показатељи вјетрогенератора повољни, вријеме враћања утрошене енергије за добијање материјала за грађење вјетрогенератора у зонама у којима нема таквих вјетрова је доста дуго, тако да је у тим околностима упитан термин да је то „обновљив извор”. Није сасвим оправдан ни атрибут „еколошки чист” извор, јер су за добијање материјала за његову израду већ емитовани гасови стаклене баште у износу који може да буде и већи од количине тих гасова које ће тај уређај да уштеди током читавог вијека рада. (б) Буку и вибрације ниских фреквенција и у инфра дијелу спектра не подносе животиње и дивљач, тако да се подручја око тих објеката брзо „испразне” јер дивљач напусти те зоне, бјежећи од звука и вибрација које их иритирају. (в) Може се поменути и визуелна девастација пејзажа и естетских вриједности.

Када се суоче са реалним тржиштем електричне енергије, у коме се цијене мијењају часовно у зависности од понуде, и у коме произвођач треба да испоручи уговорене количине по одређеној динамици, почела је да се све јасније уочава и друга страна проблема са великим парковима ВГ. Тако је шведска највећа ветроелектрана [Markbygden Ett](#) (око 4.000 MW, 1.101 турбина) принуђена да затражи од надлежног суда поступак реструктурирања дуга како би избјегла банкрот, због губитка од 322 милиона евра. Инструктиван и врло поучан је разлог, јер указује имплицитно, преко финансија, шта се дешава са интермитентном изворима енергије када се суоче са реалним тржиштем електричне енергије, у условима када се изграде велики капацитети таквих извора. У вријеме када дувају повољни вјетрови, због велике понуде на берзи падају цијене енергије, а када они изостану цијена расте. Ова електрана је имала обавезујући уговор о испоруци енергије са енергетском компанијом Hydro, па је у периодима са малим брзинама вјетра била принуђена да на тржишту купује замјенску енергију по вишим, тада важећим цијенама, а да у периодима који су повољни за производњу продаје по тадашњим нижим цијенама. Неумољив, егзактан доказ који открива другу страну „зелене агенде”, која није грађена на дубљим енергетско-економским, па и еколошким анализама, већ на интересима произвођача опреме и заблудама и површности неуких активиста.

2.7.4 SWOT АНАЛИЗА СТРАТЕШКИ БИТНИХ ОДЛИКА РЕСУРСА И ВАРИЈАНТИ

SWOT анализа је познат и често коришћен поступак којим се током избора неких планских рјешења систематизују кључне стратешке одлике пројекта, како би се олакшало Доносиоцу одлука (ДО) да донесе најповољнију одлуку и изврши коначан избор. То се може радити и у случају више могућих опција, када, такође, SWOT анализа урађена за сваку од могућих варијанти, олакшава ДО да таквом систематизацијом сужава простор за одлучивање и донесе коначну одлуку.

Методу је развила група истраживача са Станфорд универзитета, а име је настало као акроним од енглеских назива четири кључне одлике пројекта које се разматрају и систематизују у циљу доношења одлуке о избору:

Strengths – снага (позитивне одлике и вриједности тог ресурса / пројекта),

Weaknesses – слабости (мане),

Opportunities – прилике (потенцијалне развојне могућности),

Threats – пријетње (опасности које треба имати у виду).

Прве двије одлике су највећим дијелом везане за унутрашњу ресурсну природу разматраног ресурса или пројекта, док су друге двије повезане и са екстерним окружењем, са могућностима и опасностима које потичу из интеракције пројектног рјешења са окружењем, али и другим

процесима који се могу јављати. Притом се свакако мора имати у виду и већ наведена чињеница о „песимуму“, тј. сплету врло неповољних утицаја који се могу јавити из спољног окружења, на које пројекат треба да буде отпоран у смислу безбједности и поузданости. Често се сажета анализа и визуело приказује систематизована у четири квадранта, ради што прегледнијег приказа кључних SWOT одлика.

На основу свих досадашњих излагања, посебно оног дијела у коме се аналитички разматра у којој мјери су поједини наводно обновљиви извори енергије заиста и колико обновљиви и да ли су заиста еколошки погодни – даје се систематизација за три разматрана енергетска извора: ХЕ „Бук Бијела“ у варијанти са КНУ 434 = mpm чији се успор простира до границе Црне Горе, као и два типа енергетских постројења / електрана које би се могле сматрати замјенским, са вјетроелектранама и соларним електранама са фотонапонским панелима.

Да би се Доносиоцу одлуке, али и осталим заинтересованим странама у Пројекту пружила најшира визура за сагледавање проблема и одлучивање, наводи се на почетку и тзв. „нулта“ варијанта, ако се ништа не гради и ако се задржи садашњи 'status quo' на читавом потезу Горње Дрине, без хидроелектрана, али са ХЕ „Пива“ са њеним изразито вршним режимима рада.

Уводна образложења алтернатива дају се у уводном дијелу, а у табели 2.7.4.1 прегледно је приказана SWOT анализа.

О – „Нулта варијанта“, ако се не гради ништа

У еколошким круговима „нулте“ варијанте („не градити ништа“) су врло чест захтијев када се од њих тражи неко изјашњавање о планираним објектима. Та стратегија заштите животне средине „do nothing“ – „не градити ништа“ као мјера заштите животне средине, била је коришћена доста давно, док су утицаји антропогеног поријекла на окружење били још доста мали. Међутим, у садашњим околностима, када су ти утицаји на окружење јако велики, када је животна средина због тога под великим притиском разним системима, доктрина се мијења и сада би се могла формулисати, у случају хидротехничких објеката као захтијев: „активним управљањем водама помоћи воденим екосистемима да имају повољне услове не само за опстанак, већ и за развој“. То захтијева и мијењање критеријума који се односе на вриједновање „нултих варијанти“ простим питањем: „а шта су посљедице управо по екосистеме задржавања садашњег стања, које је, ипак, сасвим друкчије од некадашњег непоремећеног стања“. У овом конкретном случају то се мора посматрати и кроз реалну ситуацију да ХЕ „Пива“ постоји, да ради у изразито вршним режимима, а да по захтијевима из Париског споразума треба градити велике капацитете интермитетних електрана на вјетар и енергију Сунца који у функције електроенергетских система уносе велике неизвјесности у погледу изненадних, потпуно непредвидивих промјена расположивости. При чему је априорно јасно да увођење све већих капацитета соларних и вјетроелектрана није изводљиво ако се не изграде и пратећи енергетски објекти за ублажавање озбиљних посљедица изразите непредвидљиве промјенљивости расположивости таквих енергетских извора. А управо такав драгоцјен извор је ХЕ „Бук Бијела“.

Веома велики антропогени утицај на читаву планету Земљу поставља се управо захтијевима који проистичу из Париског споразума. Да би се ти захтијеви о смањењу емисија CO₂ и других гасова стаклене баште испуњавали, врши се огроман, никад већи и масовнији притисак на животну средину. Огромни капацитети вјетрогенератора распоређују се по ораницама и планинама, по драгоцјеним животним стаништима бројних популација, а соларним панелима се запосиједају огромне површине и зиратног земљишта, али и земљишта које би било изванредно за култивисани узгој шума, која су најкориснији регулатор гасова, јер у процесу фотосинтезе ослобађају O₂, а везују угљендиоксид, што је детаљније поменуто у глави 3 овог разматрања. То је неумитна реалност, то поставља сасвим другу оптику за разматрање оних хидроенергетских објеката који имају задатак да својим регулационим способностима омогуће да се постављају соларна фотонапонска постројења и вјетрогенератори, која се морају градити у складу са захтијевима који проистичу из обавеза према Париском споразуму о повећању удела ОИЕ. Због

тога ће се и поред измијењених доктрина заштите, овде у оквиру SWOT анализе разматрати и „нулта“ варијанта, значи, случај ако се не гради ХЕ „Бук Бијела“.

А. Хидроелектрана „Бук Бијела“ у варијанти са КНУ = 434 mnm

У претходном разматрању „нулте“ варијанте поменути су и циљеви који се морају реализовати у вези са Париским споразумом о клими и са јасно квантификованим обавезама које су ратификацијом тог споразума све државе преузеле на себе на плану смањења коришћања фосилних горива и емисије CO₂ и других гасова „стаклене баште“. Споразум се стално допуњује и другим прописима које доноси ЕУ, а које су са врло озбиљним протекционистичким инструментима. Наиме, земље које не буду реализовале у захтјеваним роковима супституцију електрана на фосилна горива одговарајућим ОИЕ, а то су превасходно соларне електране и вјетроелектране, суочавају се са озбиљним мјерама протекционизма: неће моћи да извозе своје производе, који су, наводно, произведени са „прљавим“ технологијама, а предвиђене су и новчане казне у виду такси за загађење. Такве обавезе све видове стратешких планирања на плану енергетике ставља у позицију преиспитивања, посебно са становишта сагледавања нове улоге и нових режима рада појединих типова електрана у будућим ЕЕС који ће имати веома измијењену структуру, са великим удјелом снага из интермитентних извора – коришћењем енергије вјетра и Сунца. Пре него се изврши SWOT анализа за ХЕ „Бук Бијела“ мора се анализирати и режим рада хидроелектрана разних степена регулисања протока, како би се у том контексту сагледао будући режим рада ХЕ „Бук Бијела“, ако до њене реализације дође.

Будући режими рада хидроелектрана – вршни или строго проточни рад? Запажена је још једна дилема која се мора анализом разјаснити, јер је од највеће стратешке важности. Еколошке и друге институције често захтијевају, наводно у циљу заштите животне средине, да хидроелектране, чак и оне са акумулацијама које омогућавају и веће степене регулисања, раде строго у проточном режиму, тј. да прерађују само оне количине воде које тренутно дотичу у акумулацију. Онако како раде и воденице. Смисао тог захтева је, наводно, да се таквим радом не мијења природни режим течења. То подразумева да чак ако постројење има акумулацију, оно тако прописаним наметнутим условима уопште не смије да користи акумулацију на начин на које се оне користе већ више од пет-шест миленијума (наравно, не за енергетику, већ за динамичку прерасподјелу воде по времену). Такав режим рада захтјева да се ниво у акумулацији стално одржава на истој коти, што је режим рада без преседана у свијету. Сагледајмо то са становишта еколошких, енергетских и водопривредних циљева.

Еколошки аспекти. Већ је наглашено да је стратегија „do nothing“ заштите животне средине давно превазиђена, и да би ако би се користила и сада, у новим условима притиска на животну средину, била веома штетна управо за водене екосистеме. Сврха акумулација у новим условима је да се управља водама флексибилно, водећи рачуна о екстремним феноменима, малим и великим водама, као и да се прате параметри стања квалитета на низводним дионицама. Циљ флексибилног управљања је управо побољшавање еколошких услова: да се мале воде повећавају у односу на природно стање у маловодним периодима, као и у еколошки осјетљивим периодима када треба побољшати стање у ријеци као биотопу. Такође, ако акумулација има могућности да утиче на трансформацију поплавних таласа, вид позитивног еколошког дјеловања је смањење / ретензирање врхова таласа великих вода, у циљу смањења деструкције од поплава, или спречавања неповољне коинциденције великих вода. У случају неких хаваријских стања у погледу квалитета вода (хаваријска загађења) управљањем протоцима се тежи да се, поред технолошких и техничких интервенција, и управљањем протоцима смање или неутралишу могуће штете по екосистеме и животну средину.

Већ је истакнуто да је мали агрегат на ХЕ „Бук Бијела“ предвиђен искључиво из еколошких разлога: да омогући да се флексибилно управља малим водама у циљу одржавања најбољег еколошког статуса низводног дијела водотока: да се потпуно поуздано испушта еколошки прихватљив проток, али да се може обавити и важна операција „оплеменавања“ / повећавања

малих вода у случају еколошких потреба. Било какав „чврст“ круто задат режим рада ХЕ „Бук Бијела“, само са природним протицајем који улази у акумулацију, не би био повољан управо за екосистеме, јер њима одговара флексибилно управљање, оно које побољшава режиме малих вода. Акумулација Бук Бијела нема довољно велику акумулацију да би значајније утицала на ублажавање таласа великих вода, али ће се извијесно смањивања остварити намјенским управљањем. Веома озбиљна моделирања управљања на неким постојећим системима са акумулацијама показују да се могу остварити врло добри резултати ублажавања таласа великих вода, ако се користе сада већ довољно поуздане прогнозе наилазака великих падавинских циклona и одговарајућих форсираних припрема акумулације да може да учествује у ублажавању врхова поплавних таласа. Разлог више, да се мора допустити флексибилан врши рад ХЕ „Бук Бијела“.

Енергетски аспекти. Изразито интермитентни карактер енергетских постројења за коришћење енергије вјетра и Сунца намеће један резолутан захтијев свим електроенергетским системима Европе, који су, готово сви, повезани у јединственом систему интерконекције. Тај захтјев је да се обезбиједи довољни капацитети регулационих електрана или уређаја. Недвојбено је да су најбоље регулационе електране хидроелектране свих степена регулисања. Оне треба да обезбиједи регулациону резерву, која може бити двојака. Највриједнија резерва је тзв. ротациона резерва, коју чине хидроелектране које су у раду (зато онај термин „ротациона“), са слободним, деблокираним лопатицама спроводних и радних кола турбина (случај Капланових турбинских кола). Захваљујући тој чињеници такве хидроелектране зависно од баланса снаге у мјешовитом систему аутоматски подижу и спуштају своје оптерећење, зависно од потреба ЕЕС. ХЕ „Бук Бијела“ у новим условима може у случају потребе да служи и као таква изузетно драгоцјена регулациона хидроелектрана. Други вид резерве, за којим ће настајати све већа „глад“ у ЕЕС како се буду у њих уводили све већи капацитети интермитентних електрана су високомобилне електране које могу да служе као тзв. „резерва у приправности“ (назива се и „stand by“ резерва). ХЕ „Бук Бијела“ била би изузетно повољна управо као таква електрана. То подразумева да су оба агрегата у пуној приправности, посада је на својим мјестима, а ради само мали агрегат енергетски прерађујући еколошки прихаватљив проток, или, у неким случајевима, и већи проток, до $50 \text{ m}^3/\text{s}$, уколико је то потребно из неких еколошких или водoprивредних разлога. Треба запазити: и у улози „stand by“ резерве ХЕ „Бук Бијела“ у цјелости испуњава своје обавезе према екосистему, обезбјеђујући пуни континуитет тока у количини која је прописана водним и еколошким условима.

Када у систему настане неки дебаланс, због тога што је неступио мрак па су соларне електране постале нерасположиве, ван функције, или је наступило смањење брзина вјетра и нагло су се смањиле снаге вјетрогенератора (мора се имати у виду да је снага вјетрогенератора пропорционална брзини ветра на трећи степен, што значи да су врло осјетљиве на смањење брзина вјетра), онда се хидроелектрана која је у улози „stand by“ резерве позива да прими на себе дјелимично или пуно оптерећење, зависно од билансног стања у ЕЕС. Управо би то била права и драгоцјена улога ХЕ „Бук Бијела“. И ту долази до изражаја највећа вриједност хидроелектрана: оне су у стању да из „stand by“ резерве приме оптерећење, синхронизују се са мрежом и укључе у систем за вријеме које је реда пар минута. Такву мобилност нема било која друга електрана. А управо ће се та особина све више тражити у будућим условима сталног повећања снага интермитентних извора енергије који ће се укључивати у ЕЕС, у складу са обавезама које проистичу из ратификованог Париског споразума.

Имајући све то у виду може се закључити:

(а) Уколико се буде градила ХЕ „Бук Бијела“ мора да буде предвиђено и да јој буде одобрено да ради у улози за коју је и најповољнија, и за коју се такве хидроелектране користе у цијелом свијету – као електрана са дневним, па и продуженим регулисањем, у режимима регулационе „stand by“ резерве, а по потреби и у улози ротирајуће резерве.

(б) Апсурдност евентуалног захтијева да ХЕ „Бук Бијела“ ради искључиво као проточна електрана може се илустровати и оваквим ситуацијама, у којима се готово свакодневно налазе ЕЕС у Европи, након увођења великих снага ВЕ и СЕ. Када су повољни услови за рад и СЕ (добра осунчаност) и ВЕ (повољни вјетрови) у ЕЕС долази до вишка енергије, са којим провајдери имају проблема, о чему је било ријечи када су помињане чак и негативне цијене енергије. Може ли се замислити ситуација да тада неко тражи од ХЕ „Бук Бијела“ да и она ради са протоком који је у том тренутку, да би се испоштовао принцип „проточног режима рада“? Не, тада је логично да ХЕ „Бук Бијела“ акумулише воду, да би се укључила у ЕЕС у ситуацији када је њена регулациона функција заиста неопходна.

(в) Такав режим рада ни мало не ремети еколошке услове у ријеци, јер је радом малог агрегата увек обезбијеђен потпуни континуитет протока у ријеци, у прописаном обиму, па чак и са протоцима који би били већи од природних у том тренутку, да тог постројења нема.

Након овог разјашњења, које је веома битно, приказаће се SWOT анализа за ХЕ „Бук Бијела“, као и за евентуалне електране за коришћење енергије Сунца и вјетра, разматране са становишта њихових могућности да се третирају као замјенске електране.

Табела 2.7.4.1. SWOT анализа, прегледни приказ анализе

РБ.	Анализирана варијанта	S. Strengths – снага - позитивне одлике варијанте	W. Weaknesses – слабости, мане варијанте	O. Opportunities – прилике - потенцијалне развојне могућности	T. Threats – пријетње - опасности које треба имати у виду
1.	„О - Нула варијанта“, не гради ништа	<ul style="list-style-type: none"> Уколико се на читавом потезу тона који се условно зове Горња Дрина, од локације потенцијалне бране и ХЕ Пауници па до саставнице Таре и Пиве, не гради ХЕ Бук Бијела, а касније ни планирана каскада ХЕ Фоча и ХЕ Пауници, еколошки позитивна одлика те варијанте је та да се на том потезу задржава у неповређеном стању тај дио тона Дрине, са одликама брзе велике текућнице. Према неким критеријумима такво стање је и визуелно најповољније, мада постоје и друга мишљења и оцјене естетских вредности аналитичких типова. Тај дио водног тона је смјештен у убијаченој дубокој долини веће ријеке, без природних одлика које би је сврставале у неке познатије хидрографске локалитете које би требало заштитити. Слободан ријечни ток повољнији је са гледишта иктиофауне у односу на ток са препразним објектом, мада се на том потезу ријеке не одржавају неке далеке сезонске миграције риба. Не постоје потребе да се било шта измјешта од постојећих објеката смјештених непосредно крај ријеке Дрине. Рафинг кампови „Еден“, „Гранд Тара“, „Тара 87“, „Конак“, „Тара Inn rafting resort“ и „Вуџа гора“ остају на својим мјестима и не треба их измјештати. Међутим, у случају и ако се формира акумулација, готово сви објекти су позиционирани изнад коте нормалног успора 434 mпл, а измјешта се само мали дио уз напомену да се наведени објекти налазе у појасу експлоатације до коте 500 mпл, те да имају привремена одобрења за рад, која им се сваки 5 година продужује. Уште Сутјеске није под успором и нема повода да се стављају било какве примједбе о утицају пројекта на НП „Сутјеска“, мада је познато да тај најизводнији дио Сутјеске нема садржаје који би требало да буду под посебном заштитом, те да се успорене воде Дрине у потезу ушћа Сутјеске појављују и у постојећем стању услед рада ХЕ Пива (рад два и три агрегата). Седимент у ријечном кориту простирало се на низводне погоне, јер неће постојати баријера за транспорт ријечног материјала, посебно у условима великих вода. 	<ul style="list-style-type: none"> Не користи се драгоцјен хидроенергетски потенцијал, који је, уједаљиво најбољи вид обновљиве енергије и који има највеће и најкорисније допознање на постављене задатке од стране Париског споразума, на смањење емисије CO₂ и других „гасова стаклене баште“. Као регулациона хидроелектрана са дневним регулисањем ХЕ Бук Бијела је управо један од оних објеката који су неопходни да би се могли да инсталишу одговарајући капацитети соларних постројења и вјетрогенератора, а све у циљу смањења емисија ГСВ у складу са обавезама према Париском споразуму. Губе се велике предности које пројекат има на окупљење, деловањем у упозни компензационог базена ХЕ Пива, која читавао дијелу тона Горње Дрине. Задржава се садашње веома лоше стање стратешки важне саобраћајнице Фоча – Шпелан Поље, као везе са савременом динициом пута који води даље према тикшићу, која је требало да буде пратећа развојна добит за град Фочу. Губитак јако важне регулационе улоге ХЕ „Бук Бијела“, која као чедна узводна електрана у каскади, има посебан значај, јер омогућава да ширела каскада Система Горње Дрине синхронизованим радом „у такту“ ради са дневним регулисањем и да енергију пласира у врховима потрошње, онда када је највећа потражња и када су највеће цијене. ХЕ „Пива“ ће свакако и даље радити у вршном режиму, као високопротјечна хидроелектрана са годишњим регулисањем. Та њена вршина улога добија на још знатно већем значају са повећањем удела СЕ и ВЕ у системима у околним земљама. У условима када се безазисне цијене енергије мијењају из сата у сат, овакве вршне хидроелектране са великим акумулацијама имају могућност да своју енергију пласирају само у периодима високих цијена, онда када због прилива са СЕ и ВЕ настаје мањак енергије у системима. То пружа додатну повољну прилику и за ХЕ „Бук Бијела“ да се регулационо укључи у тај динамизам рада узводне акумулације са годишњим регулисањем, тако да омогући да читава каскада користи ту прилику, па да читава систем Д и ХЕ „Пива“ раде у синхронизованом оптималном режиму. 	<ul style="list-style-type: none"> Могућ је слободан спус – рафинг - на потезу Дрине од саставнице па све до исплинавања успора од ХЕ Вишеград. Тај вид туристичке активности је заступљен, али у мањем обиму, тако да се не може третирати као већа развојна шанса за развој читавог тог краја. Социјалне прилике у случају без објекта су изражене у значајном запослењу радне снаге из Фоче у периодима лjeta у рафинг камповима, тај тренд је заступљен посебно у последњих 10 година. Међутим, изградњом акумулације не постоји бојазан да ће се тај социјални аспект пореметити, већ управо супротно, са акумулацијом која има воду доброг квалитета те развојне могућности се чак и повећавају. 	<ul style="list-style-type: none"> Вршни рад ХЕ Пива доводи до брзих, неочекиваних, ненајављених промјена процијања и нивоа на Дрини на читавом току Пиве и Дрине изаоводно од саставнице. Те нагле осцилације протока / нивоа су посљедица тзв. позитивних чедних таласа, који настају увијек када од ХЕ „Пива“ која је најчешће у упозни, резерве у приправности“, диспечери затраже да нагло прими отпремење, због потреба балансирања у електроенергетском систему. Те осцилације могу да угрозе риболовце и све људе који су нашли крај ријечних обала. Те осцилације су нарочито опасне у Фочи, у топлој дијелу године, мада се на обали, па чак и у ријеци, налазе рекреативци, кулаци, често су то деца. Такву опасну управљачку ситуацију је требало да ријеши ХЕ Бук Бијела, која би у својом акумулацијом примила и амортизовала тај нагли проток из ХЕ Пива. Та електрана би поступно улазила у тогон заваљујући малом агрегату и могућностима да се два велика агрегата укључују један по један и са постепеним димењем отпремења. Међутим, да би се коначно ријешио тај проблем у зони града Фоче, пројекат ХЕ Фоча, као дио каскаде Система Горња Дрина, предвиђао је регулацију и уређење обала у зони града Фоче, са више нивоа, са шетним стазама и са упозорењима на ниво до којих се могу подићи нивои Дрине у случају да и ХЕ Пива и ХЕ Бук Бијела прелазе на рад са пуним капацитетом. У случају неграђења ХЕ Бук Бијела те мере изостају, па ће опасност од вршног рада ХЕ Пива и даље да постоји на том дијелу тона Дрине, посебно у зони Фоче. Оствариће се утицај на комуналну инфраструктуру, у периодима великих вода колектори отпадних вода (којих сада има велики број на Дрини и Ђекотини) се плаве и постоји могућност да се вода из колектора излије на урбано подручје. У наведеном случају постоји опасност од загађења и преноса болести на плавним подручјима.

РБ.	Анализирана варијанта	5. Strengths – снага - позитивне одлике варијанте	W. Weaknesses – слабости, мане варијанте	O. Opportunities – прилике - потенцијалне развојне могућности	T. Threats – пријетње - опасности које треба имати у виду
2.	А. ХЕ „Бук Бијела” у варијанти са КНУ = 434 mmm	<ul style="list-style-type: none"> - Према критеријуму „вријеме враћања примарне енергије у утрошене за грађење и одржавање” (релације 1-4) хидроелектране овог типа (прибранска постројења на већим ријекама) спадају у сам врх оних видова енергије који су обновљива енергија, и код којих се за најкраће вријеме враћа целокупна примарна енергија која је употребљена за грађење постројења и за његово одржавање током периода коришћења. За рационалне диспозиције типа ХЕ „Бук Бијела”, вријеме враћања утрошене примарне енергије (b), је око 3-4 године, што такве објекте савстава у најбоље изворе обновљиве енергије. - По показатељу EROI (Energy Returned on Investment) (слима 2.7.3.1) ХЕ Бук Бијела је најповољнији енергетски објекат. Акумулациона ХЕ прибранског типа, са врло рационалним успорним објектом код кога су у једној конструкцијској целини гравитациона бетонска брана и машинска зграда, са врло добро укупљеним евакуаторима у оквиру те конструкцијске диспозиције, има највећу вриједност EROI показатеља. - ХЕ Бук Бијела је и најквистији извор енергије у погледу позитивног утицаја на смањења гасова „стаклена баште” (ГСЕ), јер је показатељ обновљивости исказан вријемном враћања примарне енергије утрошене на грађење и одржавање (b) у сразмери са количином ГСЕ који су емитовани током грађења и одржавања хидроелектране. - Према критеријуму стратешког приоритета, релација (6), хидроелектране овог типа су у самом врху стратешки најповољнијих објеката са гледишта односа добијене / утрошене енергије у односу на утрошак примарне енергија за грађење и одржавање. - Хидроелектране са акумулацијама које имају могућности макар само дневне или недељне регулације протока, су најбољи објекти за одржавање стабилности ЕЕС. Могу користити и као ротирајућа резерва, или као 'stand by' резерва – резерва у приправности. - Цијелом својом дужином акумулација се налази у кориту ријеке Дрине (осим у зони ушћа ријеке Суђијске, где се дјелимично увлачи у њено корито), због чега не долази до поганања постојећих сталних објеката (потала се само мањи број приремених објеката који се налазе испод коте нормалног успора од 434 mmm). - Акумулације са могућношћу дневног регулисања протока (каква је Бук Бијела) омогућавају смањење осцилација нивоа воде на низводном дијелу тока, што је посебно значајно у дијеловима ријеке кроз насеља (Фоча и Горажде) како са становишта сигурности становништва и утицаја на акватичне екосистеме, тако и са аспекта ерозије корита. - Омогућене су развојне шансе урбаног потеза Фоче, доградња колектора и изградња ППОВ Фоча, уређење обала Дрине, са њом и амбиенталним садржајима који омогућавају повезивање воде акваторије са урбаном матрицом Фоче (финансирају из Пројекта ХЕ Бук Бијела). - Отвара се могућност изградње регионалног пута од Фоче до Штепан поља, приступних путева до рафтинг кампова, канализације и третирања отпадних вода. 	<ul style="list-style-type: none"> - Није могуће да се реализује у прабитно планираној варијанти, са успором од 500 mmm, тј. у варијанти са којом је планирана и изграђена ХЕ Пива као дио тада планиране каскаде. Наиме, са том котом 500 mmm успор од ХЕ Бук Бијела би се просторио дук цијелог низводног тока Пиве, све до доње воде ХЕ „Пива”, због чега је у ХЕ Пива уграђен и доњи водостан; да би се обезбиједила пуна хидроаулика стабилности и спрјечила појава водног удара на доводно-одводној деривацији те ХЕ у свим режимима рада. Пошто се из познатих разлога Црна Гора повукла из таква варијанте пројекта и пошто је донијета забрана да се успор од ХЕ „Бук Бијела” преноси у доњи ток ријеке Таре, уграђена је варијанта са сниженом котом КНУ = 434 mmm, која и даље не решава садашњи велики проблем – еколошку девастирајућу дијелу тока Пиве низводно од ХЕ Пива због техничке немогућности ХЕ Пива да у периодима када је у улози резерве у приправности испушта еколошки прихватљив проток. До те еколошке девастирајуће дијелу тока Пиве долази због тога што су турбине на ХЕ Пива биране имајући у виду тада важеће планско решење да ће ХЕ Бук Бијела бити и компензациони базен узводне ХЕ Пива, јер је не тај начин био обезбиједен непримедни континуитет акваторије на читавом потезу тако замишљене каскаде ХЕ „Пива” – ХЕ „Бук Бијела”. Зато на ХЕ „Пива” није предвиђен неки мали агрегат за испуштање еколошки прихватљивог протока, а постојећи агрегати (три агрегата инсталисаности 3x80 m/s) немају карактеристике које би им омогућиле да у безбедном режиму по себе и са довољним коефицијентом корисног дјелства испуштају еколошки прихватљив проток. Због тога већ деценијама траје еколошки неодрживо стање да се ток Пиве низводно од ХЕ Пива еколошки девастира. Проблем има и међународну димензију, јер је по дужини дијелу тог потеза Пиве државна граница између Црне Горе и БХ. - Негативан утицај на транспорт седишта на низводне потезе из ријеке Дрине, који ће узроковати дефицит природног ријечног материјала на потезу од преградног профила до Фоче. - Негативан утицај на икхтиофауну, биле онемогућена садашња миграција рибе и услови за њен потпун развој. Овај важан сегмент ће се дјелимично елиминисати изградњом мјријестишта и ставањем у потоп одмах након изградње ХЕ Бук Бијела. 	<ul style="list-style-type: none"> - ХЕ „Бук Бијела” као чеона узводна електрана у каскади, има посебан значај, јер омогућава да цијела каскада Система Горње Дрине синхронизованом радом „у такту” ради са дневним регулисањем и да енергију пласира у врховима потрошње када је највећа потражња и када су највеће цијене. То се односи на цијелу планирану каскаду ХЕ „Пива”, због чега је са ХЕ-Устиголина и ФБХ, али постоје могућности да закључо са ХЕ-Устиголина и са објекта са малим падовима на потезу који до сада није планиси ХЕ „Вишеград”. - По истог логици рада у вршином режиму свакоко ће радити и ХЕ „Пива” као високовриједна хидроелектрана са годишњим регулисањем, тежећи да енергију пласира у периодима вршне потрошње и највећих цијена. То пружа додатну поволну прилику за ХЕ Бук Бијела да се регулационо укључи у тај динамизам рада узводне акумулације са годишњим регулисањем, тако да омогући да читава каскада користи ту прилику, па да читав систем Горње Дрине и ХЕ Пива раде у синхронизованом оптималном режиму. - Постоји реална развојна шанса унапријеђуња туристичких садржаја на десној, али и лијевој обали акумулације, уређењем комуналне инфраструктуре и приступних путева у оквиру овог пројекта. - Постоје реални услови за јачање привредних активности, запошљавање значајног броја радника током грађења, али и локалних фирми. Такође, само постројење и његов развој заслужиће одређени број радника и дати позитиван утицај на економски и социјално стање у Фочи. - Урбани дио рада, посебно канализациона инфраструктура и постројење за претман отпадних вода, треба да буде саставни дио овог пројекта. То ће омогућити велику развојну шансу у формирање услова да се дојаве савремени урбани центар са свим садржајима, укључујући амбијентне који ће повећати урбану матрицу града са водном анаторијом ријеке Дрине, након уређења корита кроз Фочу. 	<ul style="list-style-type: none"> - Највеће опасности за реализацију пројекта ХЕ Бук Бијела сада су политичке природе. Мада је постројење ХЕ „Бук Бијела” у сваком погледу енергетски респектабилан и еколошки саввим прихватљив објекат, кога треба градити да би се на тај начин започео процес реализације читавог система хидроелектрана Горња Дрина, постоје проблеми политичке природе, на међународном плану, који проистичу из односа на релацији БХХ – Црна Гора, али чак и на плану односа између ентитета БХХ - Републике Српске и ФБХ. - Друга могућа сметња за реализацију ХЕ Бук Бијела је деловање бројних НВО које се противе било каквој изградњи објеката на ријекама и које имају предрасуде и одбран став када се о хидроелектранама ради. Другогдишње глодификације ветроелектрана и соларних електрана, које је било подстицао и финансирано од стране произвођача опреме за такве електране створило је једну потрешну слику да су оне адекватна замијена не само за термоелектране и нуклеарне електране, већ чак и за хидроелектране. Сада се у свијету постепено откривају велике опасности због таквог некритичког глодификација тих веома изражених интермитентних извора енергије, чијим се масовним увођењем у рад нарушавају стабилност и поузданост ЕЕС. - Најбољи индикатор нездравог стања због такве неконтролисане експанзије све већих снага електрана на ветар и енергију Сунца је појава чак и негативних цијена енергије у одређеним интервалима. Такође, већ наведен примјер да је највећи европски ветропарк Markbygden Et (Шведска, око 4.000 MW, 1.101 ветротурбина) запао у огромне финансијске губитке када је прешао на рад у нормалним тржишним условима, показује колико је сада неодржива та ефикасна, некритичка подршка искључиво интермитентним изворима енергије и супротстављање грађењу хидроелектрана, чак и оних који су несумњиво, доказано и енергетски и економски оправдана. - Потребно је обезбједити општи консензус, односно спровести одговорајућу комуникацију са јавношћу од самог почетка Пројекта, обезбједити могућности за развој локалне заједнице и планирати одговарајуће мере да се у току грађења и експлоатације уклање негативни утицаји на животну средину.

РБ.	Анализирана варијанта	С. Strengths – снага - позитивне одлике варијанте	W. Weaknesses – слабости, мане варијанте	О. Opportunities – прилике - потенцијалне развојне могућности	T. Threats – пријетње - опасности које треба имати у виду
3.	Б. Соларне електране – као замијеник извор енергије	<ul style="list-style-type: none"> - Искоришћење енергије Сунца, као трајног извора енергије, уопште није спорно. То се ради вековима, у разним облицима коришћења. У бројним земљама свијета, посебно медијерским, готово и да не постоји кућа на чијем крову нису уграђени најпрости уређаји само за грјање воде, као и изванредна супституција електричне енергије која се трошила за потребе загријавања санитарне воде, а касније и са комбиназованим уређајима, и за ту намену, али и за производњу електричне енергије за властите потребе. И Црна Гора, као медијерска земља са велим бројем сунчаних дана има одличан потенцијал за тај вид коришћења енергије Сунца. Број сунчаних сати у Црној Гори од 1.300 до 2.000 сати, док је Подгорица међу најсунчанијим подручјима, са око 2.000 сати годишње. Ако се то упореди са Немачком која има осунчење од 1.000 до око 1.200 сати и веома интензивно гради соларне електране, види се велики потенцијал соларне енергије. Могу бити спорни само мјесто коришћења / заузеће земљишта за ту сврху и обим могућег коришћења, имајући у виду већ постојећа упозоравајућа искуства у свијету (нпр. Калифорнија) уколико се неконтролисано протјера су уљењем у ЕЕС превеликих снага тог изазовног интермитентног извора енергије. - Препорукивао је и не постоје било каква ограничења, да се практично сви кровови зграда и хала, као и неки други трајно заузети простори (нпр. изнад великих паркинга) искористе за постављање фотонапонских панела који производе енергију која се уводи у дистрибуционе системе. На основу искуста у пракси већ је истакнуто и упозорење да је пожељно да такви пројекти (мали произвођачи, на нивоу домаћинства, који производе енергије искорупују систему) своју производњу пренамене искључиво својим потребама. Разлог је најчешће уочен проблем да неконтролисано уљења у дистрибутивни систем таквих интермитентних, нагло промјениљивих извора, доводи до поремећаја и дестабилизације система. - Могућ је и препорука развој соларних електрана у крашким подручјима са урванатим падом и стабилним падинама, гдје нема веће вегетације. Развој соларних електрана може планирати и на тим подручјима, као извор електричне енергије у комбинацији са осталим обновљивим изворима који могу балансирати рад СЕ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Према показатељима извора, соларне фотонапонске електране се налазе негде на самој доњој граници тих показатеља, тако да се све више доводи у питање оправданост њиховог третирања као обновљивих извора енергије. По показатељу ЕОС соларне електране са тим показатељем који је око 6,0 на самој доњој граници обновљивости. Уколико се реализују као „самобалансирајуће“ електране, са изразом батеријских постројења за складиштење енергије, онда је апориорно утростак енергије за њихову изградњу и за изазод акумулаторских складишта, сачекао већи од њихове могуће произвође током читавог вијека рада (а он је доста краћи, око 20-так година), онда је сасвим измијерно да таква постројења нису обновљив извор енергије. У том случају треба имати у виду чињеницу, да акумулаторе / батерије у складиштима треба замијенјавати након релативно кратког периода (5-6 година), што отауда бројне не само енергетске, већ и еколошке дубоке, јер ће се радити о великим количинама тзв. отпада, чија рециклажа још није ријешена, док су у оквиру ЕЕС инсталисане релативно мале сате соларних електрана, не поставља се озбиљни проблем дневне варијабилности њихових производа (повећано са промјенама осунчаности), као и са потпуним престанком произвође ноћу. Те варијабилности се покривају, као и све друге, ротационом резервом електрана и електранама које се налазе у „резерви у приправности“ (stand by резерва). Међутим, ако се у ЕЕС уведу велике сате соларних електрана, а то би био случај ако се оне користе и као замијене електране умијесто планираних хидроелектрана, тада долази до све озбиљнијег проблема покривања великог дисбаланса који настаје не само ноћу, него и током дана, када се нагло промјени осунчаност зона у којима се налазе соларне електране. - У случају соларних електрана постоји веома озбиљан проблем који се за сада занемарује, али који ће изазвати велике еколошке проблеме: шта радити и како складиштити соларне панеле када због дотрајалости морају да буду уклоњени. Они спадају у ову категорију отпада који у себи крије еколошке опасности по околину, и то ће постати додатни проблем са којим се тек треба сачинити. - Забринуава поврност са којом не само јавност и медији, већ и неки људи у енергетици, третирају изразит интермитентност соларних електрана, сматрајући да се тај проблем успешно решава батеријским складиштима. Материјали који су неопходни за изградњу батерија, изузетно су захтјеви у погледу количине примарне енергије која се мора употребити за њихово добијање, али су изузетно осјетљиви и „кризни“ управу и због врло озбиљних еколошких посљедица по широко околину. Бројни социјални потреси у свијету су изазвани управо чињеницом да се јавља све већи отпор да се експлоатису ти критични материјали (литијум је само један од њих), да се све оправдајући поставља питање колико је оправдан оптимизам са којим се приступа оцјени складишта, 	<ul style="list-style-type: none"> - Коришћење соларне енергије као вид супституције електричне енергије која се троши за загријавање воде за санитарне потребе, као и за производњу електричне енергије за сопствене потребе, је добра развојна могућност. За смјештај тих уређаја треба користити кровове зграда и хала и друге трајно ангазоване површине (простор изнад паркинга, итд.). Тај вид соларних уређаја је несумњиво перспективан и треба га стимулирати. Тиме се на најповољнији начин смањује конзумно отпорење и олакшава управљање ЕЕС. 	<ul style="list-style-type: none"> - Сунчева енергија слаба у вољу расуте енергетске изворе, чији се интензитет мијења у погледу и по времену. Освајач се може рачунати да се на овим просторима, зависно од положаја, просечно интензитет сунчевог зрачења креће у границама од 1.200 kWh/m²/год до око 1.550 kWh/m²/год. Та дисперзија, је и основна слабост соларних електрана, јер захтијева велико заузеће простора. У глави 2.7.3. приказана је и извучено соларна електрана крај Кладова, која за снагу од само 2 MW, која се достиче само у најповољнијим атмосферским условима постиже 4,5 ha зирате земље високе класе. Пошто постоји веома опасна пракса да се у зони соларне електране замијаште третира хербицидима, да би се спречио раст вегетације коју је тешко контролисати, по земљишта највише класе постаје контаминирано. И што је такође врло битно, тако заплосједнут простор еколошки је уништен, и на њему је биолошки диверзитет – нула. - Велика соларна постројења су подвргнута опасностима од дјеловања метеоролошких процеса који су ван људске контроле. У тачки 2.7.2. приказани су очити примјери таквих опасности, на примјер соларне електране од 60 MW које билеће. Већ сада се јављају велики циклонски поремећаји – циклонске олује, са веома снажним вјетровима који достигну брзину и 50 m/s. У топлог дјелу године као један од извора климатских поремећаја чешће ће се јављати и „супертелијске олује“, које су изузетно опасне за панеле соларних електрана (видети слику 2.7.2.3). То је грмљавинска олуја која ротирајући улазану струју ваздуха, због чега тај облачни систем може да се одржава и десетак сати. Веома је битно истаћи да такви метеоролошки феномени, који ће бити све чешћи у будућности, имају особину да су веома градобитни, са појавам врло крупног града, који може да озбиљно оштри фотонапонске панеле. - За соларне електране које се налазе на подручјима на којима постоје снажне падавине и формирање снјежног покривача постоји велики проблем њихове расположивости у зимским условима. На панелима се формира снјежни покривач, чак и када се они постављају по углову. Поред тога, формира се и дебели слој леда на самом панелу. Уклањање тог снјега и леда је врло озбиљан посао, који захтијева и доста људи и доста утрощене енергије, тако да је соларна електрана сигурно изабачена из функције дужије вријеме. - У зимским условима долази и до појаве антициклона, који су праћени појавом мале у другим периодима. Зимски антициклони су праћени и температурним инверзијама, када долази до врло ниске температура у долинама, у којима се налазе насеља. Тако долази до веома неповољне енергетске ситуације: због ниске температура је потрошња енергије велика, а управо се тада због појаве дуготрајних магли, јакно смањи, па чак и прекине рад соларних електрана. - Соларне електране не би смјеле да се граде на зиратном земљишту, што је детаљно приказано у тачки 2.7.3. Неме земље (примјер је Италија) доносе и законске прописе којима се административно забрањује коришћење зиратног земљишта за соларне електране.

РБ.	Анализирана варијанта	S. Strengths – снага - позитивне одлике варијанте	W. Weaknesses – слабости, мане варијанте	O. Opportunities – прилике - потенцијалне развојне могућности	T. Threats – пријетње - опасности које треба имати у виду
4.	В. Вјетро-генератори – замјенски извор енергије	<p>- Коришћење вјетра у енергетске сврхе има веома дугу вијековну традицију. Коришћење вјетра као ОИЕ ни сада није спорно, али је спорна сума укупне снаге вјетроелектрана која се прикључује на електроенергетске системе, без одговарајућих електрана које треба да обезбиједи билансну сигурност ЕЕС у условима великих снага вјетроелектрана, као изазов интермитентних електрана.</p> <p>- И у случају вјетроелектрана важи закључак да до неких релативно скромних снага прикључених на ЕЕС систем може да прими те електране без посебних тешкоћа, ангаковањем већ постојећих регулационих електрана у систему (ротирајуће резерве и 'stand by' – резерве у приправности). Међутим, уколико се у ЕЕС уведу велике снаге вјетроелектрана, онда то доводи до веома великих проблема дестабилизације система и драстичног нарушавања поузданости. У таквим случајевима нехотично је да у систему постоје велике снаге електрана које су у стању да покривају те билансне мањеве. То су акумулационе ХЕ свих степена регулсања од годишњих до дневних, као и термоелектране великих снага. Удио хидроелектрана у ЕЕС стално се процентуално смањивао, у неким земљама због потпуног исцрпљивања хидропотенцијала, а у земљама на овом простору због одбојног става јавности, која се супростављала и сада се противи реализацији хидроенергетских постројења. Пошто је удио ХЕ у ЕЕС све мањи, билансну сигурност морају до даљег једине поуздан енергетски извор.</p> <p>- Савремене вјетроелектране по свим разматраним показатељима спадају у обновљиве изворе енергије, али су им показатељи степена обновљивости релативно скромни. Показатељ EROI (Energy Returned on Investment) савремених вјетроелектрана је око 18 (слика 2.7.3.1), што је пет до шест пута неповољнији показатељ од тог истог показатеља за хидроелектране типа ХЕ Бук Бијела. И по индексу стратешког приоритета (ISP) савремени вјетрогенератори спадају у ОИЕ, јер је $ISP > 1$, али је та величина доста мала, реда $ISP \approx 1.1-1.2$, што указује на њихов скроман допринос супституици необновљивих енергетских извора обновљивим. То се све односи на оне вјетрогенераторе који су прикључени на ЕЕС без обавезе да обезбиједи замјенске електране за период када нису расположиви. Међутим, уколико се захтијева да вјетроелектрана обезбједи и замјенску електрану, која ће да покрива периоде њене нерасположивости, или уколико се тражи да обезбједи складишта енергије за те периоде нерасположивости, сасвим је извјесно да у таквим условима вјетроелектране престају да буду обновљива извор енергије, али и престају да имају било какав позитиван утицај на смањење емисије гасова стаклене баште.</p>	<p>- Изражити интермитентност енергије вјетра, која је посебно изражена на овим просторима. Та неравнотежа се односи и на учесталост промијана, али и на дјелићу трајања потпуне нерасположивости (у неким метеоролошким условима). Брзине вјетра су изразито промијенљиве, чак и у доста кратким интервалима времена, што их доста разликује од системских вјетрова у сјеверним зонама Европе, у зони Северног и Балтичког мора. У таквим околностима, када се расположива снага мијења веома брзо и потпуно непредвидљиво, настају веома озбиљни проблеми у ЕЕС, који нарушавају стабилност система.</p> <p>- Периоди метеоролошких „тишина“, без вјетра, могу да трају и доста дуго, и да то концидира управно са временом највећих потреба за енергијом. То су већ поменуте појаве (глава 2.7.2.) познатих и честих зимских антициклона, који могу да трају данима па и недељама.</p> <p>- Веома озбиљан проблем код вјетроелектрана настаје када се у условима зимских антициклона дуго налазе у стању нерасположивости. Због врло ниских температура долази до залеђивања свих елемената вјетрогенератора, што је илустровано на слици 2.7.2.1. Као што је познато, такав лед се дуго сам топи, па ослобађање генератора од леда постаје врло захтијеван проблем, који захтијева велике трошкове одржавања. Нерјетко је неопходно ангаковање и хеликоптера који турбину поливају средствима за одмрзавање. Но, ту се одмах јавља и велики еколошки проблем, јер се те хемикалије распрскавају и на околном земљишту, угрожавајући на тај начин његове еколошке и пољопривредну структуру и вредност. Не смије се заборавити да се бројни вјетропаркови налазе на пољопривредном земљишту, бунално усред орањиха и пољопривредних култура.</p> <p>- Степен искоришћења инсталсане снаге вјетрогенератора је доста мали. Снага вјетрогенератора је пропорционална са брзином ветра на трећи степен (v^3). У подручјима као што су ова која се разматрају у којима су велике флукутације и појаве вјетра и његове брзине, искоришћење инсталсане снаге вјетрогенератора је малог трајања, знатно мање него у подручјима са релативно постојаним системским вјетровима. Када се направи реална крива фреквенције брзине вјетра на овим просторима може се израчунати да би вјетрогенератор инсталсане снаге од 5 MW развијао ту снагу само око 130 сати годишње, или само 1.5% од времена коришћења! У 50% времена развијао би снагу само 250 kW (само 5% од инсталсане снаге), или мање од тога.</p>	<p>- И поред свих већ наведених проблема са постројењима за коришћење енергије вјетра, та енергија остаје и даље развојни ресурс, из јединственог разлога што се исцрпљују други знатно повољнији природни ресурси, а прије свега водни ресурси и локације који омогућавају реализацију хидроелектрана. Због тога није спорно да ће се вјетроелектране градити, јер ће их наметати логика енергетских потреба. Међутим, потпуно је бесмислено да се вјетрогенератори великих снага, који се налазе на самој доњој граници обновљивости и еколошке одрживости, третирају као могући замјенски енергетски извор за хидроелектране типа ХЕ „Бук Бијела“, које имају највиши ниво индекса обновљивости и које се могу веома складно уополити у окружење.</p>	<p>- Вјетропаркови великих снага откривају своје сасвим другачије, реално економско лице, чим се суче са реалним тржиштем електричне енергије, у коме се цијене на берзи мијењају часовно у зависности од понуде, и у коме произвођач треба да испоручи уговорене количине по одређеној динамици. Већ је поменуто (глава 2.7.3.) проблем највеће вјетроелектране у Шведској (снага око 4.000 MW, 1.101 турбина) која се налази у веома великим дугинама. То је почан примјер, јер показује шта се дешава са интермитентним изворима енергије, када се суче са реалним тржиштем електричне енергије, у условима када се изграде велики капацитети таквих извора. Пошто се велики ЕЕС са правом све више осигуравају када су у питању интермитентни извори, они траже да се испоручилац обавезе о некој гарантованој динамици испоруке енергије. И тада настају навола за власнике вјетропаркова: када су повољни вјетрови, због велике понуде енергије на берзи падају цијене, па произвођач мора да прода по тим ниским цијенама. Али, када нема вјетра, тада је понуда енергија мала, цијене из сата у сат расту, па је испоручилац енергије у обавези да купије скупу енергију да би испуштао своју обавезу гарантовање испоруке. Имајући то у виду некадашња флоскула о „бесплатној енергији вјетра“, постаје потпуно лишена савне логике.</p> <p>- Постаје све тежи проблем уклањања вјетрогенератора у окружење. Због буке и вибрација ниских фреквенција и у инфра дјелију спектра постављају се ограничења у погледу близине тих постројења у зонама насеља, али и у зонама заштићених природних вредности. Све се више планинских подручја, са релативно погодним показатељима ваздушних струјања ставља под одређене видове законске еколошке заштите. То се чини и због заштите свих биодиверзитета на тим просторима. Зато се мора подјетити да буду коју старају вјетрогенератори, посебно они велики, снаге и по 5 MW, као и вибрације тла ниских фреквенција, и у инфра подручју звучног спектра, не подноси дивљач, али и остали живи свијет који живи под земљом, и који је недељив дио трофиног ланца и биолошке разноврсности, тако да се подручја оних тих објеката брзо биолошки „испразне“, јер дивљач напусти те зоне, бјежећи од звука и вибрација које их иритирају. Мора се поменути и све израженији проблем који ће се временом заоштравати, а то је визуелна давајстаија пејзажа и естетских вредности.</p>

Закључци на бази разматрања резултата SWOT анализе

На бази читавог разматрања и SWOT анализе алтернатива, могу се извући сљедећи закључци о ХЕ „Бук Бијела“ и о наводно „замјенским електранама“ које користе енергију вјетра и Сунца:

1. Разматрана „нулта“ варијанта, случај када се на тој дионици Дрине низводно од саставнице не би градило постројење ХЕ „Бук Бијела“, вјероватно звучи пријемчиво некој сасвим необавијештеној особи по више основа, и у области енергетике и у области реалних еколошких прилика на тој дионици водног тока ријеке Дрине. Морају се децидно истаћи сљедеће чињенице које су лако доказиве и које су већ видљиве у низу система у којима су инсталисане велике снаге СЕ и БЕ:
 - Све земље региона, уосталом као све земље свијета, усвојиле су и ратификовале Париски споразум о клими, који дефинише јасне обавезе земаља на пољу замјена електрана на фосилна горива електранама које се третирају као ОИЕ и за које се сматра да доприносе смањењу емисије ГСБ. Дефинисана је и динамика тог процеса смањивања ГСБ, а и казнене одредбе за оне земље које се оглуше о своје преузете обавезе. То подразумева да се у све ЕЕС у региону уводе све већи капацитети електрана које користе енергију вјетра и Сунца. Такви енергетски извори имају изразито интермитентни карактер и главна им је мана непредвидива промјена расположивости, која веома отежава управљање ЕЕС и угрожавају билансну сигурност система у којима су инсталисане веће снаге таквих извора. Да би се на неки начин компензирале изненадне нарасположивости таквих електрана, а и велики проблем обезбјеђивања билансне сигурности система, веома убрзано расте потреба за новим регулационим хидроелектранама свих видова регулације. Пошто су јако сужене природне могућности за грађење таквих хидроелектрана, „нулта“ варијанта – неграђење ХЕ Бук Бијела - можда јесте популарна у еколошким круговима, али је таква варијанта врло неповољна, неприхватљива, управо са становишта задатака који се поставља на плану реализација наведених веома важних обавеза. ХЕ „Бук Бијела“ је веома важна регулациона хидроелектрана, која се не може замијенити алтернативном БЕ и СЕ, што ће се показати у даљој анализи.
 - ХЕ „Бук Бијела“ захваљујући малом агрегату, који је и одабран да би се побољшале еколошке прилике на дијелу водног тока Дрине низводно од електране у маловодним периодима, има могућност да побољшава режиме малих вода, што је веома важна еколошка функција. И то је једна од драгоцјенијих функција, која битно утиче на разматрање (не)одрживости „нулте“ варијанте.
 - Због рада ХЕ „Пива“ искључиво у вршном режиму, што и јесте њена све већа вриједност и у новим условима увођења у ЕЕС знатно већих снага СЕ и БЕ, на читавом низводном потезу Дрине долази до врло изражених нестационарних течења (тзв. позитивни директни таласи), са наглим повећањем нивоа и брзине воде, што је по безбједност људи опасан феномен. ХЕ „Бук Бијела“ има могућности да компензира те неравномијерности и да их знатно ублажи, користећи за то и флексибилан рад малог агрегата, и управљање динамиком увођења у рад својих агрегата.
2. Пошто се као могућа замјена за ХЕ „Бук Бијела“ помињу СЕ и БЕ, треба имати у виду сљедеће врло битне чињенице. **Да би се неки објекти, у овом случају енергетска постојења, могла третирати као алтернативна, замјенска рјешења, морају да имају сасвим блиске перформансе по свим показатељима ефективности.** Под тим се подразумева: најприје, производна ефективност – способност да електрана произведе одређену количину енергије када се то од ње тражи; снага са којом се постројење може одмах укључити у ЕЕС у тренутку када је то потребно. Међутим, за разматрање замјенске електране врло је битно да су алтернативни уређаји приближно истих могућности и по другим показатељима који су од изузетног значаја за ЕЕС: показатељи расположивости, утицај увођења у ЕЕС таквог

постројења на стабилност система, поузданост постројења, утицај на окружење, понашање и сигурност у екстремним кризним ситуацијама, временски период експлоатације, да ли постоје могућности за доградњу система према даљим потребама развоја електроенергетике. Када се разматрају као наводно алтернативни објекти за ХЕ „Бук Бијела“, и одговарајући капацитети вјетрогенератора и соларних електрана, одмах треба децидно истаћи да те наводне алтернативе уопште нису упоредиве по било ком од наведених показатеља. Неупоредиве су и по количини енергије, расположивости захтијеване снаге када је ЕЕС затражи, али прије свега по бројним показатељима квалитета, посебно: утицај на стабилност система, расположивост постројења, понашање и сигурност у екстремним ситуацијама, вријеме експлоатације.

3. Огромна предност хидроелектане „Бук Бијела“ у односу на друга два извора је њена изузетна **оперативност и флексибилност**, прије свега брзина са којом из стања „резерве у чекању“ може да прими на себе пуно оптерећење. Чак и условима сасвим изненадних захтијева, без икакве најаве, хидроелектране то могу да обаве и синхронизују се на мрежи за вријеме од пар минута. То је велика предност, нарочито у кризним, хаваријским ситуацијама. Таква управљачка флексибилност биће све драгоцјенија, све потребнија предност у условима увођења у систем великих снага интермитентних електрана на вјетар и енергију Сунца, које имају врло неповољну одлику да могу да нагло губе снагу, па и да престају са производњом, у складу са наглим промјенама метеоролошке ситуације (облачност, промјена брзине или потпуни престанак вјетра).
4. Већ је децидно закључено да се ХЕ „Бук Бијела“ **мора третирати као регулациона електрана**. Евентуални захтијеви да ради искључиво у проточном режиму, не користећи акумулацију, само са количинама воде који дотичу у акумулацију, лишена су сваког смисла. Такав режим би противурјечио основној логици због којих се хидроелектране уопште и граде. Сада у условима увођења у ЕЕС све већих снага ВЕ и СЕ велики значај имају и веома су корисне, неопходне и оне хидроелектране које имају само могућности дневне регулације протока. Зато ће се ХЕ „Бук Бијела“ третирати увијек као регулациона електрана, уз веома важну напомену да то не угрожава еколошке услове у ријеци Дрини као биотопу, јер се еколошки повољни режими протока остварију флексибилним радом малог агрегата, који је и одабран искључиво за ту намјену.
5. Захваљујући способности дневне регулације, коју има хидроелектрана, **производња се обавља само у периодима када је енергија потребна**, док је у периодима када њено ангажовање није неопходно, електрана у „резерви у приправности“, акумулишући воду и радећи само са малим агрегатом, испуштајући кроз њега еколошки прихватљив проток, или, ако је то потребно из неких еколошких разлога („оплемењавање малих вода“), онда се кроз мали агрегат може испустити и повећан проток, до $50 \text{ m}^3/\text{s}$, колики је инсталисани проток малог агрегата. Та флексибилност ХЕ „Бук Бијела“, да ради само када је то потребно због билансне стабилности ЕЕС, је њена огромна предност у односу на друга два извора, који раде неуправљано, према тренутним метеоролошким приликама, па производе и онда када се тиме ствара вишак енергије који доноси проблеме ЕЕС (отуда и појава феномена поклањања енергије, или негативне цијене енергије, када произвођач чак и плаћа да би неко преузео сувишну енергију коју добија из соларних и вјетро електрана).
6. ХЕ „Бук Бијела“ као веома флексибилна акумулациона регулациона хидроелектрана може да покрива широку палету веома важних задатака са гледишта ЕЕС:
 - Може да **производи енергију на захтјев ЕЕС**, у складу са тренутним развојем стања у конзуму, производном дијелу система и преносном систему. То подразумева да производи само када је енергија потребна и само у количини колико је потребно.

- **Обезбјеђује вршну снагу и енергију**, што је драгоцјена предност, која ХЕ „Бук Бијелу“ чини неупоредиво квалитетнијим постројењем за ЕЕС у односу на остала два извора – соларне и вјетро електране.
 - **Обезбјеђује ротирајућу резерву ЕЕС**, што је изванредна предност, која постаје све важнија, драгоцјенија, како се у ЕЕС уводе све веће снаге интермитентних извора енергије, које имају и врло непријатну особину да стално и непредвидиво мијењају оптерећење, у складу са непрекидним и врло брзим промјенама метеоролошких феномена (осунчаности која зависи од кретања облачних система и брзине вјетра). Те непрекидне, нагле промјене могу да компензирају само оне електране које раде у улози ротирајуће резерве, са покретљивим лопатицама спроводног и радног кола, радећи увијек у оптималном режиму за такву управљачку ситуацију, и реализујући снагу која је у складу са балансом на релацији „производња – захтјев конзума“.
 - И када није у улози ротирајуће резерве, хидроелектране типа ХЕ „Бук Бијела“ имају **велику маневарску способност**, што значи да могу брзо да подигну и сниже оптерећење / снагу, у складу са тренутним потребама ЕЕС.
 - Хидроелектране остварују **најефикаснији процес конверзије енергије**. Савремени агрегати претварају више од 95% енергије воденог тока у електричну енергију.
7. Нимало не потцјењујући значај енергије вјетра у свим будућим стратегијама енергетског развоја, искључена је чак и било каква помисао да би се вјетро електране одговарајуће снаге могле сматрати „замјенском“ електраном за ХЕ „Бук Бијела“. Бројни су разлози за то, али су кључни сљедећи:
- **Расположивост вјетроелектране је врло несигурна**. Снага ВЕ зависи од тренутних метеоролошких околности, од појаве и брзине вјетра. То се у ЕЕС може прихватати релативно успјешно само док су инсталисани капацитети ВЕ мали, тако да нагле осцилације расположиве снаге вјетрогенератора могу да се покрију регулационим електранама. Када инсталисани капацитети ВЕ постану велики јавља се велики проблем – како остварити билансну стабилност ЕЕС и како одржавати у допустивим границама показатеље квалитета испоручене енергије. То се мора посматрати кроз призму важећих обавезујућих правилника који прецизно регулишу захтијевани квалитет рада преносних система.
 - Називне вриједности напона у преносној мрежи држава у окружењу су: 400 kV, 220 kV и 110 kV. Вриједност напона у нормалним условима рада у било којој тачки мреже 400 kV, 220 kV, 110 kV смију се налазити у сљедећим опсезима: • 400 kV мрежа: између 380 kV и 420 kV; • 220 kV мрежа: између 198 kV и 242 kV; • 110 kV мрежа: између 99 kV и 121 kV.
 - Називна вриједност фреквенције износи 50 Hz. Када преносни системи раде у оквиру интерконекције, на дозвољена одступања од називне вриједности фреквенције у преносној мрежи примјењују се вриједности из правила о раду интерконекције. А та правила су веома строга, да би се избегла појава да један ЕЕС у коме су показатељи квалитета недовољни својом конекцијом „повлачи“ и угрожава друге системе у мрежи.
 - У случају да преносни систем ради изоловано од сусједних преносних система, дозвољена фреквенција у преносној мрежи у квазистационарном стању не смије да пређе границе $50 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$. Запажа се да су границе толерације одступања врло мале, што је од значаја за оцјену шта ће се у ЕЕС дешавати ако су у њему велике инсталисане снаге вјетрогенератора, а не постоје одговарајући довољно велики капацитети билансно стабилних и поузданих електрана - хидроелектрана и термоелектрана. Такав ЕЕС у коме би доминирали вјетрогенератори, без ове балансне подршке поузданих електрана – био би изразито нестабилан, непоуздан и

- не би било могуће да се прикључи на било коју интерконекцију, а и у домаћој мрежи, ако би радио у „острвском систему”, изолованом од окружења, изазивао би неповољна стања и штете.
- Већ је показано да су **системи вјетрогенератора доста рањиви у условима екстремних метеоролошких феномена**. Приказан је (слика 2.7.2.1) сасвим могућ и врло извјестан случај када у условима зимских антициклона и врло ниских температура, управо онда када конзум тражи највеће количине енергије, вјетрогенератори буду оковани ледом и дуго су у стању не само нерасположивости, већ и повећане опасности од кварова на роторима. У таквим околностима је неопходно чак и врло сложено и скупо одржавање, како би се вјетрогенератори поново оспособили за рад. Та нерасположивост може да траје данима, па и дуже.
 - У условима све већих снага вјетрогенератора, прећуткују се неке еколошке мањкавости таквих постројења. Они доводе до **буке и вибрација у ниским опсезима спектра** звука и вибрација. Оне у инфра зони људско ухо не региструје, али оне имају врло неповољан утицај. Зато се шире зоне око насеља у којима се не могу постављати вјетрогенератори. Међутим, у природи, и дивљач и сви други живи организми осјећају те вибрације и удаљавају се из тих зона. То постаје све озбиљнији еколошки проблем, који се, сасвим хотимично, пренебрегава.
8. Соларне електране се, такође, нити могу нити смију сматрати адекватним замјенским електранама у поређењу са хидроелектранама типа и капацитета ХЕ „Бук Бијела”. И **соларне електране су изразито интермитентни енергетски извор**, са непредвидивом расположивошћу и по времену и по количини енергије са којом се може рачунати. Имају и друге бројне мањкавости које их дисквалификују да се могу сматрати адекватним замјенским електранама у односу на ХЕ „Бук Бијела”. Сажето се наводи само неке од тих мањкавости:
- Соларне електране се налазе на самој **доњој граници свих показатеља „обновљивости”**, а уколико се граде као што се сада захтијева, као хваљене „самобалансирајуће” електране, онда засигурно више не спадају у класу обновљивих извора, а тим ни у класу тзв. „чистих” енергетских извора, који доприносе смањењу емисије ГСБ. Наиме, експлоатација критичних материјала који се користе за израду акумулаторских спремишта је толико енергетски захтијеван посао, који је и еколошки врло неповољан, јер се ради о доста расутим рудама, чијим се коришћењем поништавају сви показатељи обновљивости и еколошке ваљаности.
 - **Непредвидива је расположивост соларних електрана** чак и током дана, јер зависе од метеоролошких феномена. У топлом дијелу године та непредвидивост је због кретања облачних система, који могу да врло значајно мијењају расположиву снагу соларних електрана (СЕ). У хладним периодима године, посебно у периодима зимских антициклона који могу да трају данима, па и дуже, долази до појава густих магли, које расположивост СЕ сведу на нулу. То јако умањује вриједност СЕ, јер по правилу зимски антициклони трају дуго и коинцидирају са врло ниским температурама, када су потребе за енергијом највеће, и када због испада из функције и вјетро електрана наступају изузетено кризни периоди у ЕЕС.
 - Уколико се у ЕЕС инсталирају велике снаге, на чему све више инсистирају разне еколошке НВО које не познају суштину проблема, долази до великих **проблема са балансирањем у ЕЕС на релацији „дан – ноћ”**, који је већ описан као „Duck Curve” – *крива у облику патке (слика 2.7.1.1)*. Долази до вишкова енергије дању, и до све већих дефицита ноћу, који се не могу покрити без великих инсталираних снага у производно стабилним електранама – хидроелектранама, гасним електранама, термоелектранама.
 - И **одржавање соларних електрана је врло захтијеван посао и захтијева значајне трошкове**. Са прљањем фотонапонских панела са наслагама прашине и другим садржајима значајно

се смањују коефицијенти корисног дејства урађаја. У зимским условима снијег који покрије панеле избади их из функције, и такво стање може да траје дуго, данима. Проблем је што су испод снијега на панелима дебели слојеви леда, тако да је довођење у функцију соларних електрана након таквих зимских епизода застоја доста приметан посао, који захтијева ангажовање и људи и утрошак енергије. А периоди зимске нараспостављивости СЕ могу да трају дуго, данима, па и недељама. Како се онда уопште може говорити да би такве електране могле бити замјенске за акумулациону ХЕ „Бук Бијела“ код које у случају позива диспечера да одмах уђе у систем читав посао укључивање и синхронизација на мрежу траје пар минута!

- Соларне електране су врло **рањиве на појаве великих невремена** која све чешће настају у топлотном дијелу године. И са климатским дешавањима биће све чешћа. Већ је наведено да се све чешће јављају суперћелијски циклони, који су обавезно праћени веома снажним вјетровима и крупним градом, величине чак и тениске лоптице. Такво невријеме може да направи огромне штете на соларним електранама, па је као упозоравајући примјер наведен случај СЕ „Билећа“ (слика 2.7.2.3).
- Веома су битне чињенице које су наведене у дијелу текста који иде након слике 2.7.3.2. **Соларне електране се не би смјеле да граде на продуктивном зиратном земљишту**, које је, послје воде, најважнији природни ресурс. Садашња пракса да се соларни фотонапонски панели постављају на продуктивном земљишту, чак и оном највиших бонитетних класа, убрзо ће се третирати као – ресурсно и развојно светогрђе. Не само када се панели постављају на земљишту високих бонитетних класа, који су погодни за баштенске или ратарске културе, већ и када се њима заузимају земљишта нижих класа, која су погодна за високопродуктивне шумске засаде. Са гледишта биланса гасова од значаја за планету Земљу, шумски засади имају повољнији еколошки учинак од наводне супституције CO₂ због рада соларне електране. Већ је наведено, према подацима ФАО (2011), да млада култивисана букова шума са 1 хектара емитује у процесу фотосинтезе око 300.000 m³ кисеоника, а да органски веже око 150 t угљеника. Када се направи коректна билансна анализа доприноса шуме гасном билансу планете (продукција кисеоника, апсорпција CO₂), са једне стране, односно, смањења емисије гасова стаклене баште који обави СЕ током свог радног вијека, са друге стране, биланс је убједљиво у корист шума. Наиме, СЕ највећи дио свог радног вијека „враћају“ гасове стаклене баште који су већ емитовани током добијања материјала за њену израду и одржавања (фрапантно, то се прећуткује), а тек при крају радног вијека почиње да даје неке доприносе смањењу емисије ГСБ. Та изузетно важна чињеница се сасвим намјерно заташкава, јер није у интересу интересних група које подстичу градњу соларних електрана, смијештајући их сасвим произвољно, гдје им је угодно. Бројне земље су већ донијеле забране да се соларне електране постављају на зиратном земљишту. Култивисане шуме имају и велики енергетски допринос, јер је годишњи прираст биомасе култивисане букове шуме старости око 30 година око 15 m³/ha·год, што је еквивалентно енергији од око 3.000 kWh/ha·год. Пошто се за гријање све више користи пелет, код кога се због непосредне конверзије у топлоту искоришћава цјелокупан његов енергетски потенцијал, то рјешење је стратешки много повољније него ако се за гријање користи електрична енергија, код које се искоришћава само око 1/3 примарне енергије горива. Напокон, у шумским комплексима биолошка разноврсност је висока, док је на великим површинама на којима је лоцирана СЕ биолошка разноврсност практично – нула.
- Због тога се намеће као важан закључак: соларна постројења, и она за гријање воде и она која производе енергију, су неоспорна, али их треба ограничити искључиво на просторе који су већ искоришћени за неку другу намјену: на крововима зграда и хала, изнад паркинга, неплодно земљиште, крш без вегетације итд.

И на крају, коначан закључак читавог овог разматрања и SWOT анализе:

1. Варијанта „не градити ништа“ – „нулта“ варијанта, у садашњим условима није реална. Није ни еколошки пожељна. Разлог је следећи: обавезе БиХ, Црне Горе и Србије које проистичу из обавезе према Париском споразуму су фиксирани и подразумевају увођења у све ЕЕС великих снага интермитентних извора енергије, ВЕ и СЕ. У таквим околностима веома се увећава потреба за регулационим хидроелектранама, којима се учествује у рјешавању проблема билансе стабилности ЕЕС. ХЕ „Бук Бијела“ мора да ради у регулационом режиму, и то се на било који начин не одражава неповољно на водени екосистем Дрине.
2. ХЕ „Бук Бијела“ је изванредан хидроенергетски објекат, који је неспоран у енергетском погледу, у погледу поштовања међународних граница, у погледу уклапања у еколошко и социјално окружење, али и у погледу могућности које то постројење отвара за даљи енергетски развој. ХЕ „Бук Бијела“ се по било ком показатељу нити може нити се смије упоређивати са соларним и вјетро електранама, које се не могу третирали као неке наводне замјенске електране за ово важно постројење.

2.8 УСКЛАЂЕНОСТ ПРОЈЕКТА СА РЕПУБЛИЧКИМ СТРАТЕШКИМ ПЛАНОМ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, ДРУГИМ ПЛАНОВИМА НА ОСНОВУ ПОСЕБНИХ ЗАКОНА И ПЛАНОВИМА И ПРОГРАМИМА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ НА КОЈЕ СЕ ПРОЈЕКАТ ОДНОСИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ОДГОВАРАЈУЋИХ ДИЈЕЛОВА ТИХ ДОКУМЕНАТА

Предметно подручје се налази на територији општине Фоча и обухваћено је Просторним планом општине Фоча, чији је плански период важења истекао (1991-2000).

У циљу сагледавања утицаја хидроакумулационог система на горњем току ријеке Дрине на просторно-плански развој региона и усаглашавања изградње водопривредних објеката на овом подручју са економским, урбаним и еколошким могућностима развоја и уређења региона, у периоду од протеклих тридесетак година израђено је више Регионалних просторних планова Горње Дрине.

Регионалним просторним планом Горње Дрине из 1980. године, сагледане су потенцијалне могућности коришћења природних ресурса региона. У области водопривреде истакнута је релативна издашност водом, као и неравномјерност по појединим подручјима региона. Због комплексности проблема и вишеструког интереса коришћења и уређења вода, проблеми одбране од поплава, одводњавања, уређења водотока и бујица су разматрани у склопу проблема и изградње акумулација. Према овој документацији, за искоришћење хидроенергетског потенцијала на подручју разматране регије планирана је изградња 8 хидроелектрана (ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Викоч, ХЕ Горажде, ХЕ Мрсово, ХЕ Вишеград, ХЕ Дрињача, ХЕ Бијели Бријег) и истакнут је значај реализације ових објеката. Наведено је да би, евентуално онемогућавање или одлагање њихове изградње, значило изостављање врло атрактивних и рентабилних објеката хидроенергетског система, који ће задовољити шири простор и више корисника воде уз реално могуће усклађивање просторних и других интереса. Такође је констатовано да централно мјесто планске концепције, припада изградњи акумулација у сливу ријеке Дрине. С обзиром на њихову вишеструку улогу, акумулације добијају још више на значају.

У овом периоду општине су биле дужне да за своја подручја донесу просторни план или, као привремени документ, Одлуку о просторном уређењу општине. У оквиру региона „Горња Дрина“ активности на рјешавању ових проблема појединачно по општинама су биле доста различите. Значајније активности у оквиру рјешавања овог задатка биле су присутне у општини Фоча. Израђена је и усвојена од стране Скупштина општине Фоче, Одлука о просторном уређењу подручја општине (Сл.гласник општине Фоча, бр. 2. од 13. марта 1980. године).

Тада је истакнуто да изградња хидроелектрана у овом региону захтијева ангажовање значајних инвестиционих средстава и да би требало убрзати почетак изградње ХЕ „Бук Бијела“, која је најуводнија и има највећу акумулацију.

Активности на изради Регионалног просторног плана Горње Дрине из 1984. године започете су у току разматрања пројектне документације за изградњу хидроелектрана на горњем току ријеке Дрине.

У поглављу о енергетици истакнуто је да се у подручју Горњег Подриња не користи веома значајан хидроенергетски потенцијал и да би се реализацијом овог система обезбиједила:

- производња електричне енергије на бази које би се планирао развој постојећих и нових привредних капацитета, раст и развој насеља и центара;
- трајно снабдијевање водом становништва и привреде;
- заштита од поплава великим водама;
- наводњавање пољопривредних површина;
- пречишћавање отпадних вода које би се сливале у будућа акумулациона језера и друге користи од хидроенергетских објеката и акумулација које ће се конкретније утврдити посебним студијама.

С тим у вези, учесници договора су сматрали да би до краја планског периода (2000. год.) требало обезбиједити реализацију хидроенергетских објеката утврђених РПП „Горња Дрина“.

Тренутно важећи просторно - плански документ вишег реда који третира ово подручје, јесте Измјене и допуне Просторног плана Републике Српске за период до 2025. године. У наставку се наводи извод из овог планског документа, као и других стратешких докумената који су битни за реализацију предметног пројекта.

Измјене и допуне Просторног плана Републике Српске до 2025.год.

У Измјенама и допунама Просторног плана Републике Српске, у тачки 3. „Просторна димензија економског развоја – еколошка ограничења и социјалне потребе“, у дијелу „Циљеви и концепција просторног развоја енергетике“ наводи се за хидроенергетику, између осталог, израда пројектне документације за пројекте хидроелектрана чија се изградња планира до 2020. године (ХЕ Бук Бијела, РХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Паунци, ХЕ Бочац II и ХЕ Сутјеска).

У дијелу „Циљеви и концепција развоја енергетске инфраструктуре“, у поднаслову „Хидроенергетска инфраструктура“ истиче се значај пројеката ХЕС Горња Дрина (ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Сутјеска и ХЕ Паунци), укупне инсталисане снаге 225 MW. У доњој табели наведене су планиране веће хидроелектране и хидроенергетски системи на ријеци Дрини, предвиђени Измјенама и допунама Просторног плана Републике Српске до 2025.год.

Табела 2.8.1. Планиране веће хидроелектране и хидроенергетски системи на ријеци Дрини

Р. бр.	Назив хидроелектране	Хидроенергетски систем (ХЕС)	Мјесто - општина	Инсталисана снага (MW)	Тип постројења	Просјечна годишња производња (GWh)
1.	РХЕ „Бук Бијела“	ХЕС Горња Дрина	Фоча	400-600	акум. ревер.	
2.	ХЕ „Фоча“	ХЕС Горња Дрина	Фоча	44,15	акум. прибран.	183,62
3.	ХЕ „Бук Бијела“	ХЕС Горња Дрина	Фоча	93,52	акум. прибран.	369,40
4.	ХЕ „Паунци“	ХЕС Горња Дрина	Фоча	43,21	акум. прибран.	158,60
5.	ХЕ „Сутјеска“*	ХЕС Горња Дрина	Фоча	44,20	акум. прибран.	183,62
6.	ХЕ „Рогачица“	ХЕС Средња Дрина	Братунац	113,28	акум. прибран.	538,10
7.	ХЕ „Тегаре“	ХЕС Средња Дрина	Братунац	120,94	акум. прибран.	475,00
8.	ХЕ „Дубравица“	ХЕС Средња Дрина	Братунац	87,23	акум. прибран.	434,00
9.	ХЕ „Козлук“	ХЕС Доња Дрина	Зворник	88,50	акум. прибран.	396,50
10.	ХЕ „Дрина1“	ХЕС Доња Дрина	Бијељина	87,70	акум. прибран.	396,50
11.	ХЕ „Дрина 2“	ХЕС Доња Дрина	Бијељина	87,80	акум. прибран.	396,50
12.	ХЕ „Дрина 3“	ХЕС Доња Дрина	Бијељина	101,00	акум. прибран.	396,50

* Напомена: Иако се наводи у Просторном плану ХЕ „Сутјеска“ није у плану да се гради у склопу ХЕС „Горња Дрина“.

Систем центара

- Градској Републике Српске
- Општинској сједишта
- Брчко

Осовине развоја

- Сјеверна осовина развоја
- Источна осовина развоја
- Јужна осовина развоја
- Попречне везе између осовина

Границе и гранични прелази

- Гранични прелази
- Граница Босне и Херцеговине
- Граница Републике Српске
- Граница Дистрикта Брчко
- Граница јединица локалне самоуправе
- Граница кантона (жуупанија)
- Федерације Босне и Херцеговине

Стратешки приоритети – спорт и рекреација




- СКИ Центар

Стратешки приоритети – друмски саобраћај

- Ауто-пут
- Ауто-пут (варијанта брзи пут)
- Брзи пут
- Регионални пут

Стратешки приоритети – жељезнички саобраћај

- Електрификација једноколовске пруге
- Ремонт једноколовске пруге
- Једноколовска пруга
- Двоколовска пруга

 Приоритетни гасовод
 Приоритетна подруčja za daља истраживања и експлоатацију нафте и гаса
 Приоритетни вјетропаркови

У дијелу „Енергетска инфраструктура“, планирана је, између осталог и изградња ДВ 400 kV Сарајево 20 – Бук Бијела (БА) – Брезна (МЕ), за изградњу дионице Бук Бијела – Брезна користи се

траса постојећег далековода 220 kV ХЕ Пива – Бук Бијела, а дионица Сарајево 20 – Бук Бијела која је изграђена као далековод 400 kV који је тренутно у погону под напоном 220 kV, пустиће се у погон под напоном 400 kV (2018. година).

Стратегија развоја енергетике Републике Српске до 2035. године

Стратегија развоја енергетике Републике Српске до 2035. године представља скуп циљева и мјера за имплементацију политике Владе Републике Српске у енергетском сектору. Политика Владе је изражена стратешким циљевима на нивоу енергетског сектора, као и специфичним циљевима за поједине дијелове енергетике.

Стратегијом је дефинисано пет кључних стратешких циљева до 2035. године, а то су:

- 1) ефикасно коришћење (експлоатација) ресурса;
- 2) сигурна и приступачна енергија;
- 3) ефикасно коришћење енергије;
- 4) енергетска транзиција и одговорност према животној средини и
- 5) развој и усклађивање регулаторно-институционалног оквира.

У складу са Директивом о обновљивој енергији (2009/28/EЗ), до 2020. године у Европској унији учешће обновљивих извора енергије у потрошњи мора бити 20%. Дугорочно гледано, циљеви учешћа ОИЕ-а у потрошњи енергије до 2040. године у Европској унији сежу и преко 50%. Такође, истиче се да Република Српска већ данас има солидно учешће ОИЕ-а у бруто финалној потрошњи у односу на земље ЕУ. Разлог томе су хидроенергетски потенцијали у сегменту електричне енергије, као и коришћење био-маса у сегменту гријања. Према извјештају из 2017. године, *„Cost-competitive renewable power generation: Potential across South East Europe“*, од стране IRENA-е (енг. International renewable energy agency), у Босни и Херцеговини постоји значајан технички потенцијал обновљивих извора енергије, што се свакако односи и на Републику Српску. Стога ће даља експлоатација обновљивих извора енергије у будућности увелико зависити од пада цијена појединих технологија, подстицајних механизма, административних баријера приликом добијања дозвола и слично. Иако Република Српска има добру позицију из перспективе самих природних ресурса, у оквиру даљег стратешког планирања потребно је урадити додатне активности да би се ажурирали подаци о потенцијалу њиховог даљег искоришћавања, нарочито у сегменту хидроенергије.

У тачки 5.4.2.1 „Сектор електричне енергије“ се наводи да ће највећи допринос укупном учешћу ОИЕ-а и даље имати хидроелектране, но њихово релативно учешће ће се смањити због повећања учешћа осталих обновљивих извора енергије и претпоставка је да ће оно износити ~91,4%. Повећање учешћа вјетра, са планираних 5,1% на процијењених ~6,2%, планира се остварити градњом неколико вјетроелектрана укупне снаге до 148 MW. Да би се остварио процијењени допринос био-маса, који износи ~ 1,9%, потребно је подстицати коришћење чврсте био-маса у когенрационим постројењима. С обзиром на то да ће соларна енергија постати конкурентнија на тржишту, до 2035. године се очекује благи пораст учешћа те врсте енергије у ОИЕ-у и тада би износио отприлике 0,5%.

У наставку су наведени стратешки приоритети и смјернице за развој сектора ОИЕ-а до 2035. године.

Табела 2.8.2. Стратешке смјернице

Тржиште и регулатива	Стратешки приоритети	Стратешке смјернице
	Повећање учешћа ОИЕ-а у производњи електричне енергије, уз адекватну организацију система	Системско планирање повећања производње из осталих обновљивих извора енергије, узимајући у обзир расположиве потенцијале кроз израду нових акционих планова за период након 2020. год.
		Даљи развој организације тржишта и холистичког управљања електричном енергијом и балансирањем из ОИЕ-а, с обзиром на очекивано веће учешће у производном миксу у будућем периоду.
		Сталне ревизије износа накнада, као и разматрање нових модела подстицаја од 2020. год. који би направили мањи притисак на крајње потрошаче
	Повећање учешћа ОИЕ у финалној потрошњи и секторима електричне енергије и гријање и хлађење	Тренутно није нормирана употреба минималних нивоа енергије из ОИЕ-а приликом изградње нових или реновирања постојећих објеката. Не постоје прописи о примјени когенерације. Нису прописане мјере у циљу повећања учешћа ОИЕ у финалној потрошњи у секторима гријања и хлађења. По овим питањима постоји неусклађеност са Директивом 2009/28/ЕЦ, стога је њихово нормирање неопходно. Прописивање употребе минималних нивоа енергије из ОИЕ приликом изградње нових или реновирање постојећих објеката, те доношење прописа којима ће се уређивати примјена когенерације.
	Постизање циља од 10% учешћа ОИЕ у производњи електричне енергије у транспорту у 2020. години и наставак промоције коришћења био-горива до 2035. године	Не постоје прописи којим би се регулисала употреба био-горива, а Акционим планом постављен је циљ од 10% учешћа ОИЕ-а у производњи електричне енергије у транспорту у 2020. год., али исто тако како би се наставила промовисати употреба ОИЕ у транспорту и након 2020. год. Да би се достигао циљ, потребно је нормирати употребу био-горива. Доношење прописа којим би се нормирала употреба горива и утврдили критеријуми за одрживост за погонска био-горива и друга текућа био-горива, како би се испунили циљеви из Акционог плана и исправно транспоновали захтјеви из Директиве 2009/28/ЕЦ.

Стратегија заштите животне средине Републике Српске

Стратегија заштите животне средине Републике Српске је израђен а за период 2022–2032. године и укључује свеобухватне стратешке циљеве заштите животне средине и планове конкретних акција за постизање тих циљева. Осим тога, документ је кључан за пружање подршке релевантним институцијама у стварању услова који воде ка одрживости у наредној деценији, као и побољшању здравља и добробити грађана. Посебне напоре усмјерава ка доношењу јавних политика којим би се: ублажио и смањио утицај, те повећала отпорност на климатске промјене, повећала усклађеност дјеловања Републике Српске са прописима ЕУ и релевантним међународним споразумима, те обезбиједиле одрживије јавне услуге – тиме ојачавајући оквире заштите животне средине, те олакшавајући транспозицију правне тековине ЕУ. Садржај

Стратегије обухвата ширу област заштите животне средине, која је у складу са седам тематских области правне тековине ЕУ и наведеним скупом стратешких активности и укључује: управљање водама; управљање отпадом; биодиверзитет и заштиту природе; квалитет ваздуха, климатске промјене и енергију; хемијску безбједност и буку; одрживо управљање ресурсима (укључујући пољопривреду, шумарство, рибарство и рударске активности) и управљање животном средином (као хоризонталну политику).

Предметни пројекат може се оцијенити као усклађен са Приоритетом 4.6 Стратегије заштите животне средине Републике Српске, којим се дефинише повећање удјела обновљивих извора енергије (ОИЕ) уз реформу система подстицаја. Овај приоритет је дио ширег Стратешког циља 4 – Квалитет ваздуха, климатске промјене и енергија, који има за циљ јачање енергетске одрживости и смањење негативних утицаја на животну средину.

Приоритет 4.6 указује на потребу да се:

- креира повољан амбијент за развој и интеграцију обновљивих извора енергије у енергетски систем,
- повећа удјел ОИЕ у производњи електричне енергије, финалној потрошњи енергије и у саобраћају.

Реализацијом пројекта ХЕ Бук Бијела омогућава се додатно повећање производње електричне енергије из обновљивих извора, чиме се доприноси остваривању очекиваних резултата овог приоритета, а који се односе на:

- смањење потрошње примарне енергије (планирано смањење за 11% до 2030. године у односу на 2018. годину),
- повећање удјела ОИЕ у финалној потрошњи енергије,
- повећање удјела ОИЕ у производњи електричне енергије (полазна вриједност 66,5% у 2009. години),

Сходно наведеном, може се закључити да пројекат доприноси остваривању постављених стратешких циљева у области енергије и климатских промјена, те је у складу са дефинисаним приоритетима Стратегије заштите животне средине Републике Српске.

Извод из Републичке стратегије за заштиту природе

На територији Републике Српске налазе се квалитативно највредније биолошко просторне цјелине на нивоу Босне и Херцеговине, гдје спадају два за сада једина Национална парка: Сутјеска и Козара, шумски резервати Лом, Јањ и Перућица, Рамсарско мјесто Бардача код Србца, те неколико парк-шума и заштићених пејзажа и бројни други вриједни објекти.

На изражен потенцијал у области природних вриједности, утицао је широк спектар антропогених фактора који је имао за резултат губитак биолошке и пејзажне разноврсности широм БиХ и Републике Српске. Правци приоритетног дјеловања у циљу побољшања стања у области заштите природних вриједности, препознати у овом стратешком документу су: јачање институционалног оквира за управљање природним ресурсима, подстицање одрживог коришћења природних ресурса, смањење притисака, расподјела прихода од коришћења и одрживо финансирање заштите природе. Отежавајуће околности и проблеми у области заштите природе, који утичу негативно на прогрес у овој области су: недовољно развијен систем организованог прикупљања података мониторинга просторне и временске организације укупне биолошке и пејзажне разноврсности, као и њихове хетерогености у погледу научног и стручног нивоа, недовољна кадровска и техничка оспособљеност надлежних институција за спровођење постојећих закона и међународних конвенција у области управљања биолошком разноврсношћу и

незадовољавајућа примјена мјера и идентификованих методологија за развој ефикасног система за заштиту биолошке и пејзажне разноврсности.

Интегрални приступ очувања и унапређења територије којом располаже Република, као и коришћење у складу са природним карактеристикама, односно капацитетима природе представља основе стратешког концепта, циљ је којем тежи овај документ.

Циљеви Стратегије заштите природе

Очување високог степена биолошке и пејзажне разноврсности и осигурање мјера за заштиту и оптимално коришћење природних ресурса, општи су циљеви Стратегије заштите природе, у коју се морају укључити локална, регионална и глобална рјешења.

Да би се остварили наведени циљеви, потребно је обезбиједити механизме за реализацију неколико важних приоритетних активности:

- припрема научне основе за потписивање и ратификацију међународни споразума и докумената који се односе на одрживо управљање, заштиту, очување и унапређење природне и културне баштине,
- развијање програма и стандарда за одрживо кориштење биолошких ресурса,
- развијање информационог система за одрживо управљање и мониторинг,
- израда стратегије и национални акциони план (НАП) за заштиту и одрживо управљање биодиверзитетом, геодиверзитетом и диверзитетом пејзажа,
- развијање стратегије и националне програме за заштиту од генетски модификованих организама (ГМО) и инвазивних врста,
- израда стратегије развоја минерално-сировинског комплекса Републике Српске.

Један од врло важних предуслова за јачање мреже постојећих, односно проширења мреже заштићених подручја у Републици Српској је и осигурање мјера и услова за одрживо финансирање, прије свега националних паркова који су на територији Републике Српске, али и других заштићених подручја.

Под одрживим финансирањем заштићених подручја се подразумијева „способност да се обезбиједи довољни, стабилни и дугорочни финансијски извори, правовремено обезбијеђени и алоцирани на начин да обезбиједи пуно покриће трошкова заштићених подручја, те да осигурају ефективно и ефикасно управљање заштитом и испуњавање других задатих циљева”.

У посљедњих неколико деценија, са вишеструким повећањем броја заштићених подручја у свијету, изазови финансирања постају све израженији, имајући у виду да се конвенционални модели финансирања ослањају превасходно на националне буџете, који, иако представљају појединачно најзначајнији извор финансирања заштићених подручја, нису у стању да одговоре на њихове реалне потребе. Различита буџетска ограничења, посебно у земљама у развоју, каква је и Република Српска, намећу потребу да се испитају различити иновативни, тржишно оријентисани модели финансирања заштићених подручја, који обећавају већу ефикасност и ефективност у односу на традиционалне.

Негативне импликације у пракси огледају се у виду конфликта између организација које се баве искључиво шумарством и институција за заштиту природе, по питањима која се односе на овлаштења и надлежности над управљањем заштићеним подручјима. Адекватан модел финансирања заштићених подручја треба да се базира на испуњењу у пракси проведених законских одредби, подршци шире друштвено-политичке заједнице и континуираном настојању за унапређењем самоодрживог пословања. Очигледно је да активни интерресорски дијалог и примјена учесничког приступа у планирању и проведби правних рјешења представљају прави пут ка осигурању правног оквира који би осигурао континуирано задовољење промјенљивих

захтјева друштва према шумама као мултифункционалном ресурсу, који представља веома важан сегмент у управљању заштићеним подручјима.

Дугорочни циљ стратегије је очување, промоција и подстицај одрживог коришћења природних ресурса успоставом интегралног система планирања и управљања природом и природним ресурсима у Републици Српској и побољшање у мјери у којој је то могуће, све у циљу очувања животне средине у цјелини. Проблеми у животној средини не могу се посматрати и рјешавати сегментно, већ је потребно обезбиједити интерресорну сарадњу као битан предуслов за дугорочну и успјешну политику заштите природе и животне средине.

2.9 ПОДАЦИ О ЕВЕНТУАЛНИМ ПОТЕШКОЋАМА КОД ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ СА КОЈИМА СЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА СУОЧИО ЗБОГ ТЕХНИЧКИХ НЕДОСТАТАКА, НЕДОСТАКА ЗНАЊА ИЛИ НЕДОСТАКА МАТЕРИЈАЛНИХ ИЛИ ФИНАНСИЈСКИХ СРЕДСТАВА

У току израде Студије утицаја на животну средину за пројекат ХЕ „Бук Бијела“, обрађивач Студије је имао увид у сву потребну документацију и податке који су у посједу Носиоца пројекта.

Недостаци су идентификовани у дијелу документације које је требало да достави Министарство Црне Горе у процесу прекограничних консултација по ЕСПОО конвенцији.

Приликом израде кориштена су важећа стратешка и планска документа, као и пројектно – техничка документација и студије за предметни пројекат и друге студије и документација које се односе на подручје које може бити под утицајем Пројекта.

3 ЗАКЉУЧАК

3.1 КОНСТАТАЦИЈА ДА ЛИ СЕ РЕАЛИЗАЦИЈОМ ПРЕДМЕТНОГ ПРОЈЕКТА МОГУ ИЛИ НЕ МОГУ ОБЕЗБИЈЕДИТИ ПОТРЕБНИ УСЛОВИ ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

У оквиру ове Студије утицаја на животну средину анализирани су сви релевантни аспекти и компоненте животне средине укључујући и друштвене аспекте, који обухватају основне принципе истраживања, карактеристике планираног пројекта, оцјену тренутног стања и његових карактеристика, свеобухватну анализу утицаја на животну средину и друштво, потребне мјере заштите, препоруке за праћење и контролу свих дефинисаних параметара.

У процесу израде ове Студије, узимајући у обзир техничке карактеристике предметног хидроенергетског система, као и карактеристике елемената животне средине на планираној локацији, размотрена су питања могућих негативних утицаја на квалитет ваздуха, режим и квалитет површинских и подземних вода, квалитет земљиште, ниво буке, вибрација и зрачења (електромагнетног зрачења и свјетлосног загађења), утицаји на квалитет флоре и фауне, ихтиофауне и остале водене биоценозе, метеоролошке параметре и климатске карактеристике, здравља становништва, квалитет екосистема, квалитет намјене и кориштења површина, квалитет пејзажних карактеристика, као и утицај на природна добра посебних вриједности, културна добра, материјална добра, укључујући културно-историјско и археолошко наслеђе. Поред наведеног, сагледани су и утицаји на друштвене аспекте који обухватају утицај на здравље становништва, насељеност, концентрацију и миграцију становништва, утицај на комуналну инфраструктуру. Такође, сагледане су и потенцијалне несреће великих размјера и могући прекогранични утицаји на територију Црне Горе и Републике Србије. Поред прекограничних утицаја, разматрани су и утицаји на други ентитет Федерацију БиХ.

Анализом наведених утицаја и њиховог међусобног дјеловања, дошло се до закључка о потреби предузимања одговарајућих заштитних мјера током изградње и експлоатације планираног хидроенергетског постројења, које је неопходно предузети, као и мјера праћења активности како је дефинисано у овој Студији.

Примјеном прописаних мјера избјегавања, ублажавања и заштите које су дефинисане у овој Студији, као и мјера континуираног праћења и контроле пројектних активности, могу се осигурати потребни услови за заштиту животне средине током изградње и експлоатације предметног хидроенергетског постројења.

3.2 ДА ЛИ ЈЕ ПРОЈЕКАТ СВОЈОМ ФУНКЦИЈОМ ИЛИ ТЕХНИЧКИМ РЈЕШЕЊИМА БЕЗБЈЕДАН У СМISЛУ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Хидроенергија је један од кључних обновљивих извора енергије и има огроман значај за стабилно, чисто и одрживо снабдијевање електричном енергијом. Као обновљиви извор енергије са дугом историјом поуздане производње енергије, хидроенергија нуди неколико предности у преласку на чисту енергетску будућност, посебно јер омогућава енергију за надокнаду варијабилне производње вјетроелектрана и соларних електрана. Производња електричне енергије у хидроелектранама је битна компонента рјешења за енергетску транзицију, те омогућава смањење зависности од генератора фосилних горива и подржава стабилност мреже.

Утицаји хидроенергетских постројења на животну средину варирају у зависности од величине и врсте пројекта. Иако хидроенергетска постројења не сагоријевају гориво за производњу енергије и стога не емитују гасове стаклене баште, у току рада ових постројења јављају се негативни утицаји који настају услед стварања акумулација и промјене природног тока воде.

Утицаји који ће настити у току изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“ дефинисани су овом Студијом и у зависности од карактера утицаја и њиховог интензитета, дефинисане се и мјере ублажавања негативних утицаја на животну средину предметног локалитета. Сходно томе, може

се закључити да пројекат изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“, уз придржавање свих препоручених мјера заштите животне средине које су дефинисане у оквиру ове Студије утицаја на животну средину, показује могућност успешног ублажавања негативних утицаја на животну средину током фаза изградње и експлоатације предметног пројекта. То укључује активности попут минимизирања утицаја на природне екосистеме, промјене у квалитету воде и земљишта, те праћења предложених кључних параметара.

Придржавањем прописаних мјера заштите и мониторингом кључних параметара, пројекат изградње и експлоатације ХЕ „Бук Бијела“ је у стању пружити безбједне и одрживе услове животне средине, минимизирајући потенцијалне негативне ефекте на све разматране аспекте животне средине и друштва што потврђује да је пројекат еколошки прихватљив и да ће придонијети одрживом развоју предметног подручја.

3.3 ПРИЈЕДЛОГ СТАЛНЕ КОНТРОЛЕ ПАРАМЕТАРА РЕЛЕВАНТНИХ ЗА УТИЦАЈ РАДА ОБЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ, А КОЈИ СУ НАВЕДЕНИ У СТУДИЈИ

Обавеза Носиоца пројекта је да прати и контролише евентуалне промјене, као и провођење мјера које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и рокове за њихово спровођење наведеним у поглављу 2.5. Студије, и прописани мониторинг у складу са тачком 2.6. Студије.

Овај систематичан приступ осигурава да Носилац пројекта одговорно и досљедно слиједи све процедуре и смјернице како би се осигурало очување свих компоненти животне средине и друштва и минимални утицаји током цијелог процеса изградње и експлоатације предметне хидроелектране. Уважавањем тих одредби и придржавањем законом прописаних стандарда, пројекат се проводи у складу с највишим еколошким стандардима и осигурава одрживу будућност за локалну заједницу и животну средину.

3.4 ПРИЈЕДЛОГ НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА И ОРГАНУ НАДЛЕЖНОМ ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У СМISЛУ ДАЉИХ ПОСТУПАКА

Уважавајући важност очувања животне средине, на темељу проведене анализе потенцијалних утицаја за потребе Студије и израђене Студије утицаја на животну средину за изградњу и рад ХЕ Бук Бијела на територији општине Фоча, даје се приједлог Носиоцу пројекта и органу надлежном за заштиту животне средине за даље унапређење заштите животне средине.

Носилац пројекта има обавезу пажљиво планирати све фазе пројектних активности и активности на терену како би минимизирао или потпуно избјегао нарушавање животне средине и свих њених компоненти. У том смислу, Носилац пројекта је дужан предузети све потребне кораке како би осигурао строго поштовање свих мјера за спречавање, смањење, ублажавање или санацију негативних утицаја на животну средину прописаних у овој Студији током изградње, те надлежном органу за заштиту животне средине пријавити евентуална одступања и недостатке у испуњавању прописаних мјера. Даље, Носилац пројекта је по завршетку радова и активности изградње дужан у зони утицаја успостави стање прихватљиво са аспекта очувања животне средине.

У току рада ХЕ Бук Бијела, Носилац пројекта је дужан поштовати све предложене мјере ублажавања негативних утицаја на животну средину и проводити системско праћење и извјештавање што подразумева имплементацију програма праћења и извјештавања који ће редовно мјерити утицај експлоатације хидроелектране на животну средину и омогућити редовно извјештавање надлежних органа о резултатима праћења, пружајући транспарентност у вези са еколошким аспектима.

Надлежном органу се предлаже да осигура контролу утицаја рада предметног хидроенергетског постројења кроз провођење плана редовног мониторинга и извјештавања те налагање додатних мјера заштите по потреби и у складу са извјештајима обављених мјерења, истраживања и на основу препорука стручних лица у оквиру редовног мониторинга.

Према Закону о заштити животне средине, након добијања Рјешења о одобравању Студије утицају на животну средину, Носилац пројекта подноси Захтјев за издавање еколошке дозволе. Еколошка дозвола је писано рјешење, које има за циљ висок ниво заштите животне средине у цјелини, преко заштите ваздуха, воде, земљишта, екосистема и становништва. Институција, овлаштена од стране Министарства за обављање дјелатности животне средине, израђује Доказе уз захтјев за еколошку дозволу, који садрже и План управљања отпадом.

4 НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ

4.1 ПРИКАЗ И ОЦЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Изградња Хидроелектране „Бук Бијела“ планирана је на подручју Републике Српске, Босна и Херцеговина, на водотоку ријеке Дрине, у административним границама општине Фоча. Планирани захват обухвата простор Горње Дрине, од локације бране до државне границе са Црном Гором, коју чини осовина токова ријека Пиве и Таре.

Преградно мјесто хидроелектране налази се у насељу Мјешаја (лијева обала Дрине) и наспрамно, у насељу Кундуци (десна обала). Просторне и демографске карактеристике овог подручја указују на слабу насељеност и углавном природни карактер окружења. У непосредној близини преградног профила не постоје стамбени објекти, док се најближи налази у насељу Мјешаја, на приближно 400 m удаљености ваздушном линијом. Подручје предвиђене акумулације такође је ненасељено. На десној обали ријеке доминирају туристички садржаји – рафтинг кампови, док је лијева обала углавном шумска и стрмог терена. Већа стамбена изградња евидентирана је низводно од преградног профила.

Изградња и рад хидроелектране потенцијално могу утицати на компоненте животне средине кроз промјене хидролошког режима, модификацију станишта, утицај на површинске и подземне воде, као и промјене у воденим и приобалним екосистемима. Могуће су локализоване промјене у хидролошком и еколошком режиму у ужој зони акумулације, уз формирање нових водених станишта и заједница. Међутим, ове промјене неће довести до деградације екосистема ријеке Дрине у ширем сливу, нити ће значајно утицати на његов еколошки интегритет.

4.1.1 Идентификовани извори емисија

Уже пројектно подручје, односно зона преградног профила и будуће акумулације, руралног је карактера, слабо насељено и без индустријских објеката који би могли представљати значајне загађиваче животне средине.

Главни извори загађења ваздуха на предметном подручју су саобраћај на магистралним путевима MI-111 и MI-109, као и индивидуална ложишта током зимског периода. Саобраћајна оптерећеност је ниског интензитета, а због ограниченог броја ложишта емисије у грејној сезони не угрожавају квалитет ваздуха. С обзиром на одсуство индустријских и других стационарних извора, квалитет ваздуха на подручју се оцјењује као добар.

Извори буке углавном потичу од саобраћаја и сезонских туристичких активности рафтинг кампова, при чему је ниво буке у границама прихватљивих вриједности.

Загађење воде јавља се углавном услед испуштања отпадних вода из рафтинг кампова и насеља низводно од преградног профила. Пољопривредна производња, која се одвија искључиво низводно и с ниским интензитетом, не представља значајан извор загађења ријеке Дрине. У зони пројектног подручја, на десној обали ријеке, на удаљености од 2,55 km ваздушном линијом, евидентирана је деградирана површина напуштеног експлоатационог поља шљунка, пијеска и конгломерата „Челиково Поље“.

У ширем подручју, низводно од преградног профила, отпадне воде из урбаног дела Фоче, које се уливају у Дрину без претходног пречишћавања, представљају главни извор загађења воде.

Привредне активности у општини концентрисане су у три индустријске зоне: рудник мрког угља „Миљевина“ и двије зоне у којима су углавном предузећа за прераду дрвета. Дјелатност прераде дрвета не спада у велике загађиваче животне средине, док експлоатација угља представља потенцијални извор емисија у ваздух и могућу деградацију земљишта.

На подручју општине евидентирана је депонија „Бабин Поток“, изграђена у складу са еколошким стандардима, која не представља ризик по животну средину.

Узимајући у обзир наведено, на предметном подручју нема извора емисија који би потенцијално представљали еколошки ризик. Већи дио подручја покривен је шумом и сматра се неоптерећеним подручјем високог еколошког капацитета.

4.1.2 Стање ваздуха на предметној локацији

С обзиром на то да се на предметном подручју не врши континуирано праћење квалитета ваздуха, за потребе израде ове Студије спроведена су мјерења нултог стања квалитета ваздуха у септембру 2024. године. Мјерења су обухватила концентрације сулфур-диоксида (SO_2), азот-диоксида (NO_2), суспендованих честица (PM_{10}), угљен-моноксида (CO) и приземног озона (O_3), као и праћење микрометеоролошких параметара (брзина и смјер вјетра, температура и релативна влажност ваздуха).

Мјерења су извршена на двије локације:

- Мјерно мјесто 1: десна обала ријеке Дрине, сјеверно од преградног профила, на удаљености око 960 m;
- Мјерно мјесто 2: лијева обала ријеке Дрине, око 30 m од преградног профила.

На основу добијених резултата, утврђено је да су измјерене просјечне концентрације свих испитиваних полутаната (SO_2 , NO_2 , PM_{10} , CO и O_3) биле испод граничних вриједности прописаних Уредбом о вриједностима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Српске“, број 124/12). Према извршеним мјерењима и анализи резултата, не постоји ризик од прекорачења нормативних вриједности загађујућих материја, те се оцјењује да је квалитет ваздуха на локацији планиране ХЕ „Бук Бијела“ у складу са важећим прописима.

4.1.3 Ниво саобраћајне и индустријске буке

Мјерења постојећег нивоа буке спроведена су са циљем утврђивања почетног (нултог) стања и дефинисања референтног нивоа за поређење са буком која ће настати током изградње и експлоатације планиране ХЕ „Бук Бијела“. Мјерна мјеста су одабрана у близини локације на којој је планирана процјена утицаја буке и близу пријемника осјетљивих на буку. Одабрано је укупно пет мјерних мјеста. Измјерени ниво буке је обухватио буку из свих постојећих извора буке који су резултат нормалних активности становништва, и саобраћај на горе наведеним магистралним путевима.

Нормирање измјереног нивоа буке извршено је у складу са Правилником о граничним вриједностима интензитета буке („Службени гласник Републике Српске“ бр. 2/23). Према наведеном правилнику, предметна локација се налази у зони 4 (Подручје мјешовите намјене, односно подручја већински пословне намјене (пословно-стамбена подручја) и подручја непосредно уз магистралне и главне градске саобраћајнице).

На основу извршених мјерења буке и анализе резултата мјерења буке закључено је да је тренутно на локацији планиране ХЕ „Бук Бијела“ ниво буке у дозвољеним граница за зону 4 према Правилнику о граничним вриједностима интензитета буке („Службени гласник Републике Српске“ бр. 2/23).

4.1.4 Ниво јонизујућих и нејонизујућих зрачења

У сврху израде предметне Студије спроведено је систематско испитивање интензитета нејонизујућег зрачења, односно мјерење интензитета електричног и магнетног поља. Циљ мјерења је био да се утврди изложеност становништва и околине, као и усклађеност са прописаним граничним вриједностима за електромагнетно зрачење. Мјерења електромагнетног зрачења, односно нејонизујућег зрачења, вршена су на локацијама гдје постоји или се очекује извор електромагнетног поља, и то на укупно девет мјерних тачака:

- на платоу предвиђеном за изградњу трафостанице напонског нивоа 35/110 kV/kV
- на мјесту планираног разводног постројења 110/220 kV/kV
- на паркинг простору испред управне зграде
- у близини постојеће трафостанице „Бук Бијела“ напонског нивоа 10/0,4 kV/kV
- на преградном мјесту (брани)
- на мјесту бране гдје је планирано разводно постројење 35/110 kV/kV
- уз главну саобраћајницу на мјесту укрштања далековода 35 kV, 220 kV и 400 kV
- поред најближег (ненасељеног) стамбеног објекта
- на простору радничког насеља.

Сва мјерна мјеста су одабрана у дијеловима простора који обухватају потенцијалне изворе електромагнетног зрачења, односно зоне у којима се налазе или се планирају извори електричне енергије и у којима је могућ приступ професионалних лица – радника запослених у оквиру предметног постројења. Поред тога, мјерења су извршена и у непосредном окружењу планираног постројења, на локацијама које обухватају најближе саобраћајнице са могућим задржавањем опште популације, као и у близини стамбених објеката који представљају мјеста доступна јавности. На основу резултата мјерења и теоријске предикције електричног поља може се закључити да је јачина електричног поља у мјереним тачкама унутар прописаних вриједности, а у складу са Правилником о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz, („Службени гласник Републике Српске, бр.99/19“) за „подручје повећане осјетљивости и јавна подручја“. Према томе, наведени извори електромагнетног зрачења задовољавају прописане вриједности јачине електричног поља.

На основу резултата мјерења и теоријске предикције густине магнетног флуksа, може се закључити да је јачина магнетног поља у мјереним тачкама унутар прописаних вриједности, а у складу са Правилником о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz, Службени гласник Републике Српске, бр. 99/19 за „подручје повећане осјетљивости и јавна подручја“. Према томе, наведени извори електромагнетног зрачења задовољавају прописане вриједности јачине магнетног поља.

4.1.5 Квалитет воде

Планирана локација бране и акумулације „Бук Бијела“ се налази у водном тијелу ријеке Дрине чија је ознака BA_RS_DR_8, узводно од ушћа ријеке Ћехотине до границе са Црном Гором (ушће Пиве и Таре). За потребе процјене утицаја пројекта изградње хидроелектране Бук Бијела на животну средину, разматран је статус водног тијела BA_RS_DR_8, као и низводног водног тијела чије је ознака BA_RS_DR_7, обухвата урбано подручје Фоче низводно од ушћа ријеке Ћехотине.

Према Уредби о класификацији вода и категоризацији водотока („Службени гласник Републике Српске“ бр. 42/01), ријека Дрине цијелом дужином сврстана је у другу категорију водотока.

За период до 2024. године нема података о систематском осматрању квалитета водног тијела BA_RS_DR_8 у којем је смјештена планирана локација бране и акумулације Бук Бијела, док је водно тијело BA_RS_DR_7, које се налази низводно, предмет надзорног мониторинга Републике Српске од 2000. године.

На основу резултата мониторинга у периоду 2009-2024. година, укупни статус водног тијела BA_RS_DR_7, еколошки статус овог водног тијела је оцијењен као умјерен. Разлог за недостижање доброг еколошког статуса су најчешће концентрације укупног фосфора, укупног алкалитета и тврдоће које су веће од граничних вриједности за 2. класу, односно добар статус. На основу резултата испитиваних параметара са листе приоритетних супстанци загађења у истом периоду, хемијски статус водног тијела BA_RS_DR_7 је оцијењен да не задовољава прописане стандарде квалитета животне средине, због концентрација никла и олова које су веће од граничних вриједности за добар статус нормираних важећим прописом Републике Српске.

За потребе израде ове Студије извршена је анализа физичко-хемијских параметара површинске воде ријеке Дрине на три репрезентативна локалитета узорковања — једном узводно и два низводно од профила планиране бране ХЕ „Бук Бијела“. Резултати испитивања показују да највећи број анализираних физичко-хемијских параметара и специфичних супстанци загађења (тешких метала) задовољава вриједности за 1. и 2. класу квалитета површинских вода које су дефинисане предметном Уредбом. Параметри који одступају од прописаних вриједности и налазе се у границама за 3. класу квалитета вода су засићење воде кисеоником (при мјерењима у јуну 2024. године) и укупни алкалитет (при мјерењима у јуну и августу 2024. године) на свим осматраним профилима.

Резултати испитивања микробиолошких параметара нормирани су у складу са Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока („Службени гласник Републике Српске“) и показују да се анализирани узорци налазе у оквиру друге класе квалитета вода.

На основу резултата биолошких испитивања фитобентоса и макрзообентоса (тачка 2.1.7.3), утврђене вриједности индекса сапробности *s* (Pantle & Buck, 1955) такође одговарају границама друге класе водотока, у складу са наведеном Уредбом. Ови резултати указују на умјерено очуване водене екосистеме, са ограниченом органском продукцијом и благим степеном антропогеног оптерећења.

4.1.6 Квалитет седимента

Анализа квалитета седимента ријеке Дрине спроведена је за потребе израде Студије ради процјене степена загађености водотока и потенцијалних ризика по водене и копнене екосистеме. За анализу квалитета седимента на подручју непосредног утицаја ХЕ „Бук Бијела“, извршено је узорковање седимента са дна ријеке Дрине узводно и низводно од будућег преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ тј. на локацији Бастаси (узводно од преградног профила) и Копилови (низводно од преградног профила). У узорцима седимента анализирани су сљедећи параметри: садржај органске материје, садржај глине, калцијум, магнезијум, хром, олово, кадмијум, арсен, бакар, цинк, никл, натријум, калијум и фосфор.

С обзиром на чињеницу да у Републици Српској није донесен пропис о квалитету ријечног седимента, оцјена квалитета седимента извршена је према Уредби о граничним вриједностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Службени гласник Републике Србије, број: 50/2012).

На основу резултата анализе испитиваних параметара у узорцима седимента, утврђено је да су концентрације тешких метала испод граничних и ремедијационих вриједности прописаних релевантном Уредбом, као и испод циљних вриједности за заштиту водених екосистема. Ови резултати указују да седимент не показује знаке контаминације тешким металима и да се може оцијенити као еколошки стабилан и неугрожен у погледу садржаја ових полутаната.

4.1.7 Ниво, правци кретања и квалитет подземних вода

Обзиром да је у склопу слива акумулације до преградног профила на територији Републике Српске скоро искључиви тип издани карстно-пукотински, те да у хидрографском смислу (као локални, па и регионални ерозиони базиси) доминирају дубоко усјечена корита великих токова (Тара, Пива, Дрина, Сутјеска) нивои подземних вода налазе се доста дубоко (углавном на дубинама већим од 100 m, често и значајно дубље).

У подручју слива акумулације који припада директном сливу Дрине до преградног профил, те сливу Таре, подземне воде се доминантно крећу према коритима наведена два водотока (генерални претпостављени правац СИ-ЈЗ и С-Ј). У сливу Сутјеске ови правци су углавном ЈИ-СЗ и Ј-С, диктирано правцем течења наведеног водотока, као локалног ерозионог базиса. У зони

претпостављеног прекограничног тока према сливу Пивског језера у Црној Гори претпостављени правац течења подземних воде СЗ-ЈИ.

Обзиром да у сливу нема каптираних врела са доступним подацима осматрања квалитативних карактеристика, у Студији је дат преглед квалитета воде Лучких врела чији слив граничи са сливом акумулације на територији Републике Српске и аналогне је геолошке грађе са карстним теренима слива. На основу лабораторијских истраживања квалитета воде са изворишта Лучка врела закључује се следеће:

- Вода карстне издани у хемијском погледу доброг је квалитета.
- Физички параметри су у дозвољеним границама за случај примјене адекватних заштитних мјера у сливу, прије свега спречавања ерозије.
- Микробиолошки састав воде повремено одступа у сировим узорцима на оба извора, али је након третирања хлором вода у мрежи редовно у исправном бактериолошком стању.

4.1.8 Бонитет земљишта и садржај штетних и отпадних једињења у земљишту

Познавање бонитетних категорија земљишта и сазнање о њиховом учешћу омогућава боље планирање коришћења и заштите земљишта, како са аспекта очувања највриједнијих бонитетних категорија земљишта, тако и рационалног коришћења земљишта.

На ужем пројектном подручју (КНУ = 434) евидентирана је веома мала заступљеност земљишта прве групе бонитетних категорија (II, III и IV категорија), које представљају најповољнија земљишта за пољопривредну производњу — у укупном износу од 9,79% површине. Друга група земљишта (V и VI бонитетна категорија), која је умјерено погодна за пољопривреду, заступљена је у нешто већем обиму — 10,96%. Највећу заступљеност има трећа група земљишта (VII и VIII бонитетна категорија), која се одликује веома ограниченом пољопривредном вриједношћу, и обухвата 29,38% површине ужег пројектног подручја.

Према намјени коришћења земљишта у ужем пројектном подручју (за КНУ=434 mnm), од укупне површине анализираних обухвата, шумска вегетација заузима површину 55,26 ha (46,48 %), ниско растиње 0,54 ha (0,46%), травнате површине, ливаде и пашњаци 1,44 ha (1,21%), а голе или површине углавном без вегетације 1,34 ha (1,13%). Главна ријечна корита обухватају 58,60 ha (49,28%), а туристичке, спортско-рекреативне површине 1,72 ha (1,44%) од укупне површине обухвата.

Садржај штетних и отпадних једињења у земљишту, одређен је на основу анализе узорака земљишта који су узети на локалитету Бастаси (узводно од преградног профила) и Копилови (низводно) од преградног профила. У узорцима земљишта анализирани су следећи параметри: рН, садржај органске материје, садржај глине, хром (Cr), никл (Ni), олово (Pb), бакар (Cu), цинк (Zn), кадмијум (Cd), жива (Hg), арсен (As), баријум (Ba), кобалт (Co), молибден (Mo), антимон (Sb), садржај угљоводоника (C₆-C₁₀), минерална уља (C₁₀-C₄₀), ук.нафтни угљоводоници (фрак. C₆-C₄₀), губитак жарењем.

Нормирање добијених вриједности анализираних параметара извршено је у складу са Правилником о граничним и ремедијационим вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Службени гласник Републике Српске“, бр. 82/21).

На основу резултата анализе узорака земљишта може се констатовати да је квалитет земљишта у широкој ријечној долини ријеке Дрине повољан, односно да су концентрације већине испитиваних опасних једињења на локалитетима Бастаси и Копилови у границама граничних и ремедијационих вриједности прописаних наведеним Правилником.

Изузетак представљају концентрације никла и кобалта у непоремећеним узорцима, као и концентрације никла, цинка и кобалта у поремећеним узорцима, које су изнад граничних, али

испод ремедијационих вриједности. Уважавајући чињеницу да је повишен садржај никла природног (геолошког) поријекла, може се закључити да није посљедица антропогеног загађења, те да је укупни квалитет земљишта на анализираним локалитетима задовољавајући и у складу са прописаним стандардима.

4.2 ОПИС ПРОЈЕКТА СА ПОДАЦИМА О ЊЕГОВОЈ НАМЈЕНИ И ВЛИЧИНИ

Подразумијева изградњу бране, машинске зграде, акумулационог базена, евакуационог дијела. Пратећи објекти стамбеног градилишног насеља и привредног градилишта, који ће бити у функцији изградње хидроенергетских објеката, већ су изграђени и нису предмет процјене утицаја на животну средину у овом документу.

Преградни профил на коме је лоцирана брана „Бук Бијела“ налази се у кориту ријеке Дрине на око 11,6 km узводно од града Фоче (мост Кланице) и на око 11,5 km низводно од састава Пиве и Таре у Шћепан Пољу (границе са Црном Гором), на стационажи ријечног тока km 334+550.

Изградњом бране се формира акумулација са котом нормалног успора 434,00 mnm и укупном запремином 15,77 мил. m³.

Акумулација се пружа узводно до Шћепан Поља, тј. до састава Пиве и Таре. Цијелом својом дужином акумулација се налази у кориту ријеке Дрине, осим на ушћу ријеке Сутјеске гдје се дјелимично увлачи и у корито ове ријеке. Корито је на цијелој дужини акумулације кањонског типа.

Реализацијом предметног комплекса биће обухваћена укупна површина од око 171 ha земљишта. У ранијим фазама пројекта је у потпуности спроведен поступак експропријације земљишта на којем се гради комплекс хидроелектране „Бук Бијела“.

Основне техничке карактеристике ХЕ Бук Бијеле су сљедеће:

- Стационажа - 334+550 km
- Укупна запремина акумулације - 15,77 x 10⁶ m³
- Корисна запремина акумулације - 11,07 x 10⁶ m³
- Дужина акумулације за КНУ - 11,50 km по осовини Дрине и 0,67 km по осовини Таре (укупно 12,17 km)
- Кота максималног успора - 434,00 mnm
- Кота нормалног успора акумулације - 434,00 mnm
- Кота минималног радног нивоа - 420,50 mnm
- Капацитет прелива, при КНУ - 5982 m³/s
- Кота доње воде (при инсталисаном протоку) - 405,20 mnm
- Номинални пад -28,45 m
- Еколошки прихватљив проток - 22,20 m³/s
- Кота круне бране - 436,10 mnm
- Дужина бране у круни -197,60 m
- Висина бране у круни - 55,10-57,80 m
- Број агрегата - 2+1
- Инсталисани проток -200+200+50=450 m³/s
- Инсталисана снага - 118,10 MW
- Просјечна годишња производња - 354,31 GWh.

Водоснабдијевање објеката на комплексу је обезбијеђено преко прикључка на транспортни цјевовод питке воде „Лучка врела“.

У склопу стамбеног насеља канализациона мрежа отпадних вода ријешена је прикупљањем са секундарним колекторима који су повезани на главни колектор којим се отпадна вода одводи до

локације сабирног АБ канализационог окна – септика, без прелива у ријеку Дрину. Из овог објекта према постојећем техничком рјешењу предвиђено је према потреби повремено црпљење отпадне воде након што се напуни објект и одвожење отпадних вода, до локације гдје ће се вршити третман отпадних вода градског подручја.

По истом принципу ријешена је и канализациона мрежа у склопу ограђеног простора са управном зградом и објектом за надзор пројекта, гдје је реципијент ПЕ сабирно канализационо окно.

Што се тиче електроенергетске инфраструктуре, на предметном подручју постоји изведен 10 kV далековод, на који ће се извршити прикључење објекта стамбеног насеља и привредног градилишта. У непосредној близини предметне локације се налазе високонапонски далеководи ДВ 400 kV и ДВ 220 kV, на који се прикључује машинска зграда будуће ХЕ „Бук Бијела“.

Телекомуникационе инсталације комплекса прикључују се на постојећу инфраструктуру у близини локације.

4.2.1 Концепт изградње ХЕ Бук Бијела

Изградња хидроелектране „Бук Бијела“ је планирана у трајању од 4,5 година, а у другој половини пете године планиран је пробни рад агрегата.

Изградња предметне хидроелектране обухватиће следеће активности:

- ископ опточног тунела;
- бетонирање опточног тунела;
- ископ за преливни дио бране и машинску зграду;
- бетонирање преливног дијела бране;
- бетонирање машинске зграде;
- инјектирање бране;
- уградња хидромеханичке, машинске и електро опреме.

Са обје стране будуће бране пролазе магистралне саобраћајнице Фоча-Гацко и Фоча-Шћепан Поље. Приступни путеви са наведених магистралних саобраћајница су изведени, као и главни градилишни путеви на локацији и то:

- приступни асфалтни пут од пута Фоча-Гацко до стамбеног насеља и до привредног градилишта;
- градилишни пут који повезује стамбено насеље и привредно градилиште;
- пут од привредног градилишта до преградног профила бране (лијева обала ријеке Дрине);
- приступни пут од пута Фоча-Шћепан Поље до преградног профила бране (десна обала ријеке Дрине).

Паралелно са извођењем завршних припремних радова, који се односе на изградњу преосталих градилишних путева и инсталирање још једне фабрике бетона и грађевинске механизације, може отпочети изградња објекта за скретање ријеке. Ископ опточног тунела ће почети са низводне стране, минирањем и ископом класичном тунелском механизацијом.

4.2.2 Евакуација воде у току грађења

Евакуација воде за вријеме грађења вршиће се кроз опточни тунел на десној обали ријеке. Тунел је димензионисан да пропусти двадесетогодишњу велику воду од $2.078 \text{ m}^3/\text{s}$. Опточни тунел је укупне дужине 346 m.

Темељна јама се штити од воде узводном и низводном предбраном. Узводна предбрана је бетонска гравитациона, са котом круне 424,55 mnm. Ширина круне предбране је 3,5 m, а дужина

круне је 133,6 m. Низводна предбрана је насута, са глиненним језгром, а њена низводна косина је заштићена каменим набачајем. Кота круне бране је 411,6 mnm, ширина круне бране је 5 m, дужина круне износи 76 m. Након изградње бране „Бук Бијела“, оптични тунел се заптива бетонским чепом да би се омогућило пуњење акумулације.

4.2.3 Евакуација воде у току експлоатације

За евакуацију вода током експлоатације, предвиђени су један темељни испуст (дубински испуст) и прелив са два преливна поља, сви контролисани устимама. За димензионисање објекта за евакуацију вода током експлоатације, усвојени критеријум је да при КНУ могу да се пропусте велике воде које одговарају горњој граници интервала поверења 90% повратног периода 1.000 година ($Q_{0,1 \text{ GGIP90\%}}=5546 \text{ m}^3/\text{s}$), као и да без преливања бране може да се пропусти највероватнији рачунски проток 10.000-годишње воде ($Q_{0,01}=6641 \text{ m}^3/\text{s}$).

Прелив се налази у десном дијелу ријечног профила, између темељног испуста (дубинског испуста) и десног гравитационог дијела бране. Низводно од прелива је предвиђено слапиште за умирење преливног млаза.

Усвојена су два преливна поља димензија 13,6 m x 20,1 m, са котом круне преливног прага 416,00 mnm. Укупна дужина преливне ивице је $2 \times 13,6 \text{ m} = 27,2 \text{ m}$. Преливна поља су опремљена сегментним устимама, којима се вода у акумулацији одржава на нормалном нивоу, на коти 434,00 m. Сегментне уставе имају и функцију испуштања воде у случају наиласка поплаве. Уставе су предвиђене за рад при свим нивоима воде у акумулацији између коте прага прелива и коте максималног нивоа и при свим положајима уставе.

Темељни испуст се налази у бетонском блоку између прелива и машинске зграде. Блок у којем је смјештен темељни испуст је од масивног бетона. Укупна дужина бетонског блока у ком се налази испуст је 15,5 m, а највиши дио блока је 55,1 m.

Попречни пресјек темељног испуста је правоугаон, ширине 8,5 m и висине 9,3 m. На свом низводном дијелу, темељни испуст је опремљен сегментном уставом.

У продужетку темељног испуста је слапиште за умирење воде. Основна улога овог испуста је евакуација великих вода (у садејству са устимама површинског прелива) и испирање наноса из акумулације.

Укупна ширина слапишта прелива се састоји од ширине оба преливна поља од по 13,6 m, и једног стуба од 5 m, што чини укупно 32,2 mnm. Укупна ширина прелива темељног испуста је 12,5 m. Кота дна слапишта прелива је 392,00 mnm, а слапишта темељног испуста 390,5 mnm. Усвојена дужина слапишта прелива је 100 m, а слапишта темељног испуста 90 m.

Слапишна плоча је од армираног бетона дебљине 2 m. И са узводне и са низводне стране, плоча има армирано- бетонски зуб у који је смјештена дренажна галерија димензија 1,5 m x 2,2 m.

Да би се заштитило ријечно корито, одмах низводно од слапишта, на дужини од око 30 m, предвиђена је заштита ријечног корита у виду камених блокова од 0,5 m.

4.2.4 Опис пројекта, планираног производног процеса, њихове технолошке и друге карактеристике

Хидроелектрана ХЕ „Бук Бијела“ представља акумулационо-прибранско постројење које се састоји од:

- гравитационих бетонских блокова (брана);
- евакуационог дијела (прелив и дубински испуст са сегментним устимама, слапиштем и раздијелним зидом који одваја слапиште дубинског испуста од слапишта прелива) и

- машинске зграде са улазном грађевином, одводном вадом и раздијелним зидом којим се раздваја одводна вада од слапишта.

Брана

Усвојена је гравитационо - бетонска брана, која се састоји од преливног и непреливног дијела. Непреливни дио на лијевој обали је укупне дужине 61,50 m, а на десној 33,45 m. Непреливне ламеле имају вертикално узводно лице, а низводно је у нагибу 1: 0,8. Преливни дио се састоји од два преливна поља по 13,60 x 20,1 m, између којих се налази стуб, ширине 5,00 m. Низводно од прелива је брзоток са раздијелним зидом. Дубински испуст је правоугаоног пресека димензија 8,5 x 9,3 m.

Основни технички подаци о брани:

- кота нормалног успора КНУ: 434 mnm
- кота максималног успора (за 5546 m³/s): 434 mnm
- кота круне бране: 436,10 mnm
- максимална грађевинска висина: 55,1 m
- ширина бране у круни: 9,85 – 15,50 m
- дужина бране у круни: 197,6 m
- дужина преливног дијела: 53,7 m
- капацитет прелива (укупни) при КНУ: 5982 m³/s
- капацитет прелива (10.000 год. вода): 6641 m³/s.

Акумулација

Избором преградног профила бране „Бук Бијела“ дефинисана је низводна граница акумулације „Бук Бијела“, а која се може изразити и стационажом ријечног тока km 334+550. Природна кота ријечног дна на преградном профилу је 400,0 mnm, а кота нормалног успора акумулације је 434,0 mnm. Акумулација се пружа узводно до Шћепан Поља, тј. до састава Пиве и Таре и даље притокама у оквирима садашњег утицаја ХЕ Пива.

Основни технички подаци акумулације ХЕ „Бук Бијела“ су:

- кота нормалног успора КНУ: 434 mnm
- кота максималног успора (за 5546 m³/s): 434 mnm
- кота минималног радног нивоа КминРН: 420,50 mnm
- укупна запремина: 15,77 × 10⁶ m³
- корисна запремина: 11,07 × 10⁶ m³
- почетна запремина мртвог простора: 4,7 × 10⁶ m³
- максимална дубина: 34 m
- дубина при коти минималног РН: 20,5 m
- површина акумулације за КНУ=434: 127,1 ha
- дужина акумулације: 11,5 km по осов. Дрине и 0,67 km по осов. Таре
- укупна дужина акумулације: 12,17 km
- максимална ширина акумулације: 135 m
- просјечан пад р. кор. на потезу акумул.: 2,7 ‰.

Машинска зграда

Машинска зграда је конвенционална бетонска конструкција, шахтног типа, са монтажним простором у продужетку са лијеве стране. Машинска зграда се наслања на монтажни блок и гравитациони дио бране, преко дилатационе спојнице.

У машинској згради је смјештена сљедећа опрема: производни агрегати, мостна дизалица, помоћна опрема система дренаже, хлађења, ваздуха под притиском, турбински регулатор, систем сопствене потрошње, систем ниског напона итд. и помоћна електро опрема.

Укупна дужина машинске зграде мјерено дуж осе бране износи 42 m (без монтажног блока). Укупна ширина машинске зграде, гледано у правцу тока од улазне грађевине (решетке) до одводне ваде износи 54,7 m, а укључујући и улазни праг и одводну ваду, износи 130 m. Најдубља тачка фундирања је 378,3 mnm, тако да је највећа грађевинска висина машинске зграде 57,8 m, а мјерено од ријечног дна је 21,7 m. Машинска зграда има улогу и бране, јер преграђује, затвара ријечно корито са монтажним блоком. Опремљена је са три агрегата са Каплан турбинама, два већа (идентична) и један мањи. Мањи агрегат служи за експлоатацију потребног водопривредног минимума.

Турбине са регулаторима

Машинска зграда је опремљена са три агрегата са Каплан турбинама, два већа (идентична) и један мањи. Усвојени технички подаци турбина ХЕ „Бук Бијела“:

- инсталисани проток електране Q_{IE} : 450 m³/s
- број агрегата (n): 2+1 (два већа и један мањи)
- инсталисани проток већих турбина $Q_{i1,2}$: 200 m³/s
- инсталисани проток мање турбине Q_{i3} : 50 m³/s
- кота доње воде при инст. протоку КДВ: 405,2 mnm
- рачунски бруто пад при раду свих тур. Q_{IE} : 28,8 m
- снага веће турбине $P_{t1,2}$: 52,4 MW
- снага мање турбине $P_{t1,2}$: 13,3 MW
- укупна снага свих турбина P_t : 118,1 MW.

Предвиђена су три режима управљања агрегатом: ручно, аутоматско и полуаутоматско. Систем турбинске регулације ће функционисати у саставу система за управљање агрегатима.

Свака од турбина има сопствени аутоматски систем регулације, састављен од електро-управљачког и хидрауличног дијела.

У склопу машинске зграде за сваку турбину је предвиђен посебан улаз у проточни тракт. Проточни трактови већих турбина су подијељени на два дијела, док је код мањег агрегата он јединствен.

Улазна грађевина почиње челичном решетком на почетку проточног тракта, наставља се ремонтним (вишедјелним) затварачима и завршава низводно од предтурбинских затварача.

Као помоћни машински системи у склопу ХЕ су пројектовани: систем дренаже и пражњења, систем расхладне воде агрегата, систем компримованог ваздуха ниског притиска, систем за подмазивање и систем за складиштење, измјену и пречишћавање уља, систем сирове воде, хаваријски дизел агрегат и систем гријања и вентилације.

На објекту су предвиђени слједећи противпожарни системи и опрема: стабилни систем за аутоматску детекцију и гашење пожара, унутрашња и спољашња хидрантска мрежа, као и мобилни апарати за почетно гашење пожара.

Генератори, трансформатори и разводна постројења

За производњу електричне енергије предвиђена су три трофазна синхрона генератора, напонског нивоа 10,5 kV, два снаге од по 57 MVA и један снаге 15 MVA, који су смјештени у машинској сали. Генератори су у директној вези са три вертикалне Каплан турбине и по својим карактеристикама одговарају снагама турбина, односно омогућавају потпуно искоришћење расположиве снаге истих.

Основне техничке карактеристике генератора:

Већи генератор

- број: 2 ком
- називна снага: 57.000 kVA

- висина: 6,25 m
- пречник ротора: 7,3 m
- пречник статора: 8,8 m
- укупна маса: 400 t.

Мањи генератор

- број: 1 ком
- називна снага: 15.000 kVA
- висина: 3,15 m
- пречник ротора: 3,3 m
- пречник статора: 4,9 m
- укупна маса: 115 t.

Технички подаци заједнички за све генераторе:

- називни напон: 10,5 kV
- опсег регулације напона: $\pm 5\%$
- називни фактор снаге ($\cos\phi$): 0,90
- називна фреквенција: 50 Hz
- класа изолације: F.

За везу генератора са разводним постројењем 110 kV, предвиђена су три уљна, трофазна, двонамотајна блок трансформатора. Трансформатори агрегата (2x63 MVA + 1x15 MVA) смјештени су у оквиру зграде разводног постројења 110 kV.

Предвиђено је да хлађење блок трансформатора буде принудном циркулацијом уља помоћу пумпи и природном циркулацијом воде из растеретног резервоара, који ће се налазити у близини трансформатора.

Основне техничке карактеристике блок трансформатора:

- називна снага: 57.000 kVA (већи) и 15.000 kVA (мањи);
- виши напон: 115 kV
- нижи напон: 10,5 kV
- називна фреквенција: 50 Hz
- напон кратког споја: 11 %.

Предвиђена су разводна постројења 220 kV и 110 kV, смјештена у непосредној близини постојећег далековода ХЕ Пива - ТС Сарајево 20 на који се и повезују, на десној обали између управне зграде и ТС 35/10 kV, на око 700 m од хидроелектране.

За интерконекцију између мрежа напонских нивоа 110 kV и 220 kV, као и за пласман енергије из ХЕ „Бук Бијела“ у ЕЕС БиХ, предвиђена су два аутотрансформатора.

Аутотрансформатори су намијењени за спољашњу монтажу и биће постављени у оквиру разводних постројења 220 kV и 110 kV. Планирани аутотрансформатори су класична, ваздухом изолована постројења на отвореном (AIS – Air-Insulated Switchyard).

За пласман произведене електричне енергије ХЕ Бук Бијела, као и за везу блок трансформатора и 110 kV постројења предвиђени су сљедећи повезни високонапонски водови:

- повезни 110 kV вод за везу високонапонских прикључака блок трансформатора и трансформаторских поља у 110 kV постројењу,
- прикључни далековод 220 kV од ХЕ Бук Бијела до прикључне тачке 220 kV далековода ка ХЕ Пива и
- прикључни далековод 220 kV до прикључне тачке 220 kV далековода ТС Сарајево 20.

Поред наведених главних енергетских веза електране на високом напону, за потребе напајања потрошача сопствене потрошње електране предвиђене су и везе на дистрибутивном напону 10 kV.

Разводно постројење 10 kV остварује везу електране са постојећом ТС Бук Бијела 35/10 kV, што представља резервни извор напајања сопствене потрошње.

Систем управљања

У ХЕ „Бук Бијела“ ће постојати сљедећи нивои управљања: ниво функционалне групе (појединачна опрема), ниво функционалне цјелине (агрегати, разводна постројења и сл.), ниво команде електране и ниво диспечерског центра. Управљање хидроелектраном као цјелином врши се из команде електране. Биће омогућен пренос стања и мјерења у ДЦ ЕРС, као и пријем регулационих захтијева из ДЦ ЕРС.

4.2.5 Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и др.

Као позајмиште шљунка за потребе изградње будуће хидроелектране, предвиђено је „Челиково Поље“, лоцирано на ријечној тераси на десној обали Дрине, 3 km узводно од бране „Бук Бијела“. Потребе за глином нису велике, па ће Носилац пројекта извршити набавку глине одговарајућег квалитета.

Снабдијевање цементом, грађом, арматуром, горивом и осталим материјалима, биће из најближих градских центара који са истим располажу, водећи рачуна о цијенама репро и другог потрошног материјала. Материјали ће се на адекватан начин привремено складиштити на локацијама и у објектима намијењеним за те потребе на градилишту.

Током изградње објеката хидроелектране настају велике количине материјала из ископа (земља, пијесак). Један дио овог материјала, око 250.000 m³, ће бити искоришћен током грађења, превасходно за стабилизацију клизишта у будућем акумулационом простору (Клизиште 1 и 2 и клизиште Прљ).

За потребе изградње објеката ХЕ утрошиће се око 275.000 m³ бетона, 13.100 m³ арматуре, око 27.000 m³ материјала за насипање и 2400 m³ глине.

Техничка вода за потребе грађења ће се користити из ријеке Дрине. У ранијим фазама извођења припремних радова, на локацији је изграђен подземни резервоар капацитета 200 m³ за техничку воду.

4.2.6 Приказ врсте и количине испуштених гасова, воде и других течних и гасовитих отпадних материја, посматрано по технолошким цјелинама, укључујући: емисије у ваздух, испуштање у воду и земљиште, буку, вибрације, свјетлост, топлоту, зрачења (јонизујућа и нејонизујућа)

Емисије у воду се могу очекивати приликом изградње ХЕ „Бук Бијела“ током извођења грађевинских радова и присуством грађевинске механизације, посебно због чињенице да ће се радови обављати у непосредној близини или директно у кориту ријеке. Ове емисије имају карактер привременог и локалног загађења и углавном обухватају повећане концентрације суспендованих материја (муљ, пијесак, фини седименти) услед земљаних радова, те могућу појаву уља, мазива и горива у случају цурења или неправилног руковања механизацијом. Додатни извор могу бити отпадне воде са бетонаре на градилишту, које садрже остатке цемента, адитива и других минералних честица које могу довести до повећања рН вриједности воде и нарушавања квалитета станишта у приобалном и воденом екосистему. Овакве емисије су по свом карактеру контролисане и предвидиве, а њихов утицај се може ублажити адекватним техничким и организационим мјерама. Диспозиција санитарних отпадних вода из стамбеног

насеља биће организована у оквиру затвореног канализационог система са водонепропусном септичком јамом.

Током рада и редовног одржавања хидроелектране, не очекује се настанак отпадних вода у већим количинама, нити присуство значајних количина опасних материја и хемикалија које би могле угрозити водни и приобални екосистем. Отпадне воде које настају унутар објекта ХЕ, углавном санитарног поријекла, третираће се у властитом уређају за пречишћавање отпадних вода, а након одговарајућег третмана испуштаће се у ријеку Дрину. Међутим, током ванредних радова на ремонту постројења постоји могућност настанка акцидентних ситуација, при чему би могло доћи до неконтролисаног изливања трансформаторског изолационог уља или турбинског уља у водоток. С обзиром на наведене ризике, кључно је предузети превентивне мјере као што су уградња уљних јама и сепаратора, редовно одржавање опреме, контрола стања трансформатора и турбина, као и израда плана за поступање у акцидентним ситуацијама.

Емисије у земљиште. У фази изградње хидроелектране, могуће су емисије у земљиште условљене извођењем грађевинских активности и коришћењем тешке грађевинске механизације. Потенцијални ризици односе се на случајно загађење земљишта погонским горивима, уљима и мазивима, који се могу појавити услед рада технички неисправне механизације и возила, неконтролисаног или неадекватног претакање горива и других течности, неправилног складиштења и манипулисање отпадним уљима и другим опасним материјама или услед акцидентних ситуација током извођења радова.

Горива, уља и мазива која могу доспјети у земљиште садрже органске и неорганске материје које имају различита својства и потенцијал утицаја на животну средину:

- минерална уља и мазива садрже угљоводонике који се слабо биолошки разграђују, акумулирају се у земљишту и смањују његову пропустљивост и кисеонични режим;
- дизел и бензинска горива садрже ароматичне угљоводонике (BTEX – бензен, толуен, етилбензен, ксилени) који имају токсична својства, могу бити канцерогени и мобилни у водоносним слојевима;
- тешки метали и адитиви у горивима и уљима (Pb, Zn, Cu, Cd, Ni) могу доспјети у земљиште, гдје се везују за органску материју и минералне честице, али и мигрирати ка подземним водама;
- органске компоненте уља могу довести до анаеробних услова у земљишту и смањења активности микроорганизама, што резултира деградацијом биолошке продуктивности земљишта.

Овакви видови емисија имају локализован карактер и најчешће се односе на површинске слојеве земљишта у оквиру градилишта. Уколико до њих дође, могу довести до смањења биолошке активности земљишта, промјене физичко-хемијских својстава, као и потенцијалног угрожавања подземних вода у случају интензивнијег цурења. Због тога је неопходно спровођење превентивних мјера.

Током рада хидроелектране не очекују се емисије у земљиште, осим у акцидентним ситуацијама.

Емисије у ваздух. У току грађења предметне хидроелектране се могу јавити емисије у ваздух услед присуства возила и грађевинске механизације на локацији, али такве емисије ће бити просторно и временски ограничене. Квалитета ваздуха ће бити привремено нарушена услед емисија прашине која потиче од грађевинских машина, руковања земљом, активностима утовара, складиштења материјала на лицу мјеста, превоза материјала на градилишту, бушења и копања (укључујући ископ земљишта) и превоза материјала преко неасфалтираних путева.

Такође, присутна је емисија издувих гасова из процеса сагоријевања од грађевинских машина и возила. Неефикасност мотора са унутрашњим сагоријевањем и високе радне температуре производе нуспроизводе као најзначајније загађујуће материје: азотни оксиди (NOx),

угљиководици, угљенмоноксид (CO), сумпордиоксид (SO_2), честице (чађ и лебдеће честице), олово, алдехиди и други секундарни полутанти. Ово нарочито може бити изражено услјед употребе возила без еколошких катализатора.

Највеће емисије азотних оксида (NO_x) јављају се код утоваривача (38,5 kg/1000 L), док су емисије угљен-моноксида (CO) најизраженије код булдозера и камиона (14,73 kg/1000 L). Утоваривачи емитују и значајно веће количине VOCs (5,17 kg/1000 L), што је посљедица специфичног начина рада и оптерећења мотора (Извор: US EPA, 1998).

Према Правилнику о методологији начину вођења регистра постројења и загађивача („Службени гласник Републике Српске” бр. 92/07) одређени су емисиони фактори за прорачун емисија за дизел горива. Највећи емисиони фактор односи се на CO_2 (3142 kg/t), док се значајне количине јављају и за NO_x (48,8 kg/t) и CO (15,8 kg/t). Чврсте честице (PM_{10}) и полициклични ароматски угљоводоници (ПАН) јављају се у мањем обиму, али имају изражено неповољан утицај на здравље људи и животну средину. Узимајући у обзир наведене емисионе факторе и карактеристике грађевинских активности, може се закључити да ће током фазе изградње највећи утицај на квалитет ваздуха имати емисије CO_2 као гаса са ефектом стаклене баште, NO_x као прекурсора тропосферског озона и киселих падавина, те PM_{10} као честица које могу изазвати здравствене проблеме.

У оперативној фази пројекта, производња електричне енергије кориштењем снаге воде, као обновљивог извора енергије, доприноси избјегавању настанка штетних емисија које су посљедица других технологија за производњу електричне енергије (термоелектране). На основу података о годишњој производњи електричне енергије од 354,31 GWh /год., која ће се остваривати током експлоатације ХЕ Бук Бијела, могуће је процијенити количину избјегнутих емисија гасова стаклене баште. Оперативним радом ХЕ Бук Бијела годишње ће се избјећи продукција гасова стаклене баште у износу од сса 263.960,95 тона CO_2 (354,31 GWh x 745 тона CO_2 / GWh).

Током кориштења хидроелектране, могу се очекивати и емисије угљен-диоксида (CO_2) и метана (CH_4) из акумулације хидроелектране, које настају због природних биохемијских процеса који се активирају приликом формирања акумулације, односно плављења земљишта и биљног материјала.

Обим ових емисија зависи од више фактора:

1. Органски материјал у акумулацији – када се формира акумулација, потопљена биомаса (дрвеће, биљке, органски остаци) почиње да се распада у анаеробним условима, што води до стварања метана (CH_4) и угљен-диоксида (CO_2).
2. Величина и дубина акумулације – веће акумулације са плитким деловима имају већу површину изложену сунчевој свјетлости, што може убрзати разлагање органског материјала и ослобађање гасова.
3. Температура и климатски услови – топлије воде и стабилни анаеробни услови погодују стварању метана, док се угљен-диоксид ослобађа и у аеробним условима.
4. Вријеме након пуњења – емисије метана су најизраженије у првим годинама након формирања акумулације, јер тада долази до масовног разлагања недавно потопљене биомасе.
5. Тип водотока и присуство течне воде – стално протичне акумулације (као што је Дрина) могу дјелимично редуковати акумулацију гасова јер се метан дјелимично разријеђује или оксидује приликом избацивања воде кроз турбине.

Акумулација ХЕ „Бук Бијела“ је планирана у кањонском дијелу ријеке Дрине, која је у овом дијелу карактеристична по релативно ниској температури воде. Запремина акумулације износи $11 \times 10^6 \text{ m}^3$, а очекивано вријеме задржавања воде креће се од 9 h 13 min до 19 h 30 min. Због кратког времена задржавања воде, процеси метаногенезе су ограничени, што резултира релативно ниским емисијама CH_4 .

Прије пуњења акумулације, у планираној коти плављења уклониће се надземни дио ниског растиња, чиме се додатно смањује количина органске материје доступне за распадање. Емисије CO₂ и CH₄ директно зависе од количине потопљене биомасе, која се процјењује у распону од 8.319 до 16.646 тона.

Временски аспект емисија је такође значајан: највећи интензитет емисија очекује се у првој години након пуњења акумулације, док се након тога емисије постепено редукују како се биомаса стабилизује.

На основу наведених података, може се закључити да ће емисије гасова стаклене баште из акумулације ХЕ „Бук Бијела“ бити релативно ниске. Кратко вријеме задржавања воде и ниска температура ријеке Дрине ограничавају метаногенезу, а уклањање надземног дијела растиња додатно смањује количину органског материјала који може да учествује у распадању. Укупно, утицај акумулације на глобално загријавање и емисију гасова стаклене баште биће ограничен и временски привремен.

Бука и вибрације. Грађевинске активности током грађења ће узроковати повећање амбијенталне буке и биће је потребно пажљиво пратити и контролисати. Повишен ниво буке ће се појавити током периода изградње од активности као што су извођење главних радова, опточног тунела, бране, машинске зграде, темеља торњева, кретања камиона. Ефекти буке ће укључивати сљедеће типове:

- саобраћај
- експлозије / минирање
- ископавање тешким постројењима
- бушење
- постројење за производњу бетона.

Вјероватни ефекти буке ће углавном зависити од: удаљености од извора до пријемника, нивоа звучне снаге активности, трајања радова и природе и обима мјера ублажавања.

Повећан ниво буке за вријеме извођења радова је локалног и краткотрајног карактера и траје само док се изводе радови. Нивои буке који настају од возила и механизације на градилишту зависе од више фактора као што су: тип, модел, као и стање возила и механизације.

Емисије буке и вибрација настају и у поступку минирања, приликом израде приступних саобраћајница, ископу темеља бране и машинске зграде. Операција минирања стијенске масе емитује буке са интензитетом од max 140 dB.

Вибрације се могу јавити као посљедица рада грађевинске механизације, али је доминантан утицај процеса минирања. Остварене вибрације често условљавају одређена ограничења употребе количине експлозива (тамо гдје се оне приближавају граничним вриједностима прописаним постојећим стандардима).

У оперативној фази пројекта, ниво буке у хидроелектрани ће бити у складу са законским нивоима и техничким стандардима за постројења и уређаје. Вибрације које су такође неминовна појава у раду агрегата ће се кретати у дозвољеним вриједностима, што ће се утврдити приликом пробног рада агрегата. Вибрације се провјеравају и због утицаја на грађевинску сигурност објекта, јер појачане вибрације могу изазвати нарушавање конструктивног интегритета електране.

Електромагнетно зрачење. Изградњом ХЕ, у току оперативне фазе, доћи ће до повећања нивоа електромагнетског поља у односу на ниво прије изградње исте. Електромагнетно поље ће стварати прикључни далековод, генератор и трансформатор, а затим и електро опрема у разводним ормарима и други командно-управљачки уређаји и водови. Ради се о пољу фреквенције 50 Hz.

4.2.7 Идентификација врста и процјена количине могућег отпада, приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање) свих врста отпадних материја

Приликом извођења грађевинских радова на изградњи предметне електране, доћи ће до настанка грађевинског отпада. Грађевински отпад је највећим дијелом (95%) инертан. Највећи удио у укупној количини отпада од грађења има материјал из ископа стијенског и земљаног материјала, са количином од око 1.000.000 m³. Један дио овог материјала ће бити искоришћен за потребе грађења, а преостали дио се привремено складишти на предвиђеној локацији у складу са прописима који уређују област управљања отпадом.

Хумусни материјал са површина које ће се користити за изградњу објекта хидроелектране ће се сачувати на посебној локацији, која неће бити изложена утицају грађевинских радова и на коју се неће одлагати неки други материјали, а касније након завршетка изградње хидроелектране ће се употребити за биолошку санацију оштећених површина земљишта.

Могуће отпадне материје које загађују животну средину (ако се не примијене мјере за ублажавање утицаја), а могу се појавити у раду механизације, су цурења машинског уља или горива из механизације. Ова цурења најчешће нису значајна пошто се у таквим случајевима машина зауставља и поправља. Просуту материју је потребно уклонити одговарајућим адсорбентом или у случају просипања на земљу, уклонити контаминирани слој земљишта. Други извор отпадних материја су активности на одржавању опреме и механизације, прије свега приликом замијене машинских уља. Отпадна машинска уља, као и други опасан отпад настао током одржавања механизације (зауљени дијелови, пуцвал и сл.), морају се адекватно и прописно збринуте.

Као посљедица боравка радника на предметној локацији током извођења радова и касније боравка запослених у ХЕ настаје и комунални отпад.

Током периода изградње на локацији ће се генерисати и одређена количина биоотпада, који укључује зелени отпад од рашчишћавања терена (шумски остаци-крошње, гране, корјење, као и ниско растиње) и остатке хране и други кухињски отпад из ресторана (остаци воћа и поврћа, љуске јаја, чачкалице, убриси итд.). Неправилним складиштењем биоразградивог отпада, у највећој количини на депоније, ослобађа се метан, а познато је да је овај гас преко двадесет пута опаснији од угљен диоксида, када је ријеч о стварању ефекта стаклене баште. Најзначајније користи од правилног управљања биоотпадом, поред избјегнутих емисија гасова стаклене баште, су производња квалитетног компоста и биогаса који доприносе побољшаном квалитету земљишта и ефикасности ресурса. Отпад од хране, осим за производњу биогаса, може се употребити за производњу биоетанола као горива.

У ресторану ће се генерисати отпадно јестиво уље, које је потребно сакупљати одвојено од другог отпада и предати овлашћеном оператеру на даљи третман. Према Закону о управљању отпадом, члан 53., отпадно јестиво уље, које настаје обављањем угоститељске и туристичке делатности, у индустрији, трговини и сличним дјелатностима у којима се припрема више од 50 obroка дневно, сакупља се ради прераде и добијања био-горива.

Такође, приликом чишћења плутајућег отпада из акумулације, који се задржава на решеткама на улазној грађевини, настаје одређена количина отпада (отпадна ПЕТ и лимена амбалажа, отпадно дрво, текстилни отпад и сл.) који је претежно рециклабилан.

Током експлоатације предметне електране, отпадне материје ће настајати у машинском постројењу приликом редовног одржавања турбина, генератора, трансформатора и услјед евентуалних кварова на наведеној опреми. Од отпадног материјала, у току редовног рада хидроелектране настају отпадна уља, отпадна амбалажа загађена опасним материјама, адсорбенти, папирна и пластична амбалажа, као и други отпад који настаје током редовног одржавања постројења (дијелови опреме, отпадни метал, стакло, пластика и др.). Количине отпада које се производе редовним радом електране нису константне, већ у великој мјери

зависе од карактера и интензитета реализованих активности редовног одржавања или евентуалних отказа.

Правилним манипулисањем и организованим одржавањем наведени отпад не може имати утицај на околину, јер се може одвести и одлагати на за то предвиђено мјесто.

Сав отпад који настаје у току изградње и експлоатације будуће хидроелектране треба раздвојити на мјесту настанка отпада. Сав рециклабилни неопасан отпад треба одлагати у посебне контејнере, који ће се привремено складиштити на простору који је намијењен за складиштење оваквог отпада у оквиру комплекса. Разврстан отпад, који представља секундарну сировину (метал, пластика, дрво, папир и сл.), се предаје организацијама овлашћеним за управљање појединим врстама отпада.

Отпад који је категорисан као опасан отпад се одлаже у одговарајућу непропусну обиљежену амбалажу и привремено складишти на комплексу, на простору који је намијењен за складиштење опасног отпада, до предаје овлашћеним лицима на даљи третман.

Када су у питању отпадна уља, пројектом је предвиђен систем за пречишћавање трансформаторског, турбинског и хидрауличног уља. Процес обраде уља се примјењује у циљу благовременог одржавања, како би се уклонила нежељена једињења (продукти старења или контаминације уља) и како би се обезбиједио поуздан рад и продужио радни вијек опреме. Предвиђен је пречистач, тип центрифугалног сепаратора, капацитета 100 l/s, који одстрањује механичке нечистоће и воду из уља. Приликом процеса пречишћавања уља настаје одређена количина опасног отпада, издвајањем нечистоћа из уља, са којим се поступа на напријед наведени начин.

Искоришћена отпадна уља се сакупљају и одлажу у затворену металну бурад, прописно обиљежену. Ова бурад се могу привремено складиштити на локацији, на наткривеној водонепропусној подлози и са обезбјеђеном танкваном запремине која може да прими комплетан садржај који се налази у бурету. Када се сакупе одговарајуће количине употребљеног уља, преузима га предузеће које има одговарајуће дозволе за управљање овом врстом отпада.

У оквиру локације на којој се врши изградња и касније током експлоатације постројења, треба обезбиједити посуду за одлагање комуналног отпада. Комунални отпад са комплекса ХЕ „Бук Бијела“, као и дио неопасног плутајућег отпада из акумулације који није рециклабилан, се износи на организован начин од стране надлежног комуналног предузећа.

4.3 СПЕЦИФИКАЦИЈА И ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖАВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

У циљу обезбјеђивања одрживог развоја и минимизирања потенцијалних негативних утицаја планираног пројекта ХЕ „Бук Бијела“ на животну средину и људско здравље, у Студији су дефинисане конкретне мјере за спријечавање, смањење и ублажавање еколошких и социјалних ефеката.

Мјере су систематски разрађене и обухватају кључне области: заштиту квалитета ваздуха, воде и земљишта; контролу буке и електромагнетног зрачења; управљање отпадом; заштиту здравља радника и становништва; очување флоре, фауне и културно-историјског наслеђа; као и мјере за ванредне ситуације и превенцију еколошких или технолошких инцидената.

Систематском имплементацијом ових мјера обезбјеђује се контролисано управљање свим аспектима утицаја пројекта, уз очување квалитета животне средине и здравља људи, као и одржавање еколошке и социјалне одрживости на подручју планиране ХЕ „Бук Бијела“.

Мјере за заштиту квалитета ваздуха

Фаза изградње

- Дизање прашине ограничити на површину градилишта распршивањем воде за вријеме сувог и вјетровитог времена на активним прашњавим подручјима градилишта и прилазним путевима, прикладно врсти радова који се проводе на појединим дијеловима градилишта.
- Навлажити или прекрити земљу и депоноване материјале како би се елиминисало стварање прашине.
- По потреби прије изласка механизације на магистралну саобраћајницу у зависности од запрљаности точкова извршити прање истих.
- Прилагодити брзину вожње стању интерних путева како би се смањило или избјегло дизање прашине с путева, као и расипање растреситог терета из возила.
- Није дозвољено спаљивање било каквих отпадних материја у току грађења.
- Наткривање растреситог материјала (земља, уситњени камен и др. материјале) како би се спријечило прање из камиона у току транспорта.
- Редовним (планским, периодичним) и ванредним техничким прегледима машина и возила која ће се користити приликом изградње објекта, осигурати максималну исправност и функционалност система сагоријевања погонског горива. Уклонити из употребе свако возило или другу опрему која испушта црни дим. Потребно је да надзорни орган на градилишту редовно врши контролу наведеног
- Током застоја или било какве обуставе рада механизације искључити моторе.
- Минирање треба ограничити на минимум и изводити само када је механичка обрада стијена технички неизводљива.
- Одабрати тип и количину експлозива и методу пуњења са минималним генерацијама прашине, ваздушних удара и фрагмената.
- Како би се очувао квалитет ваздуха потребно је користити машине са најсавременијим еко сертификатима за издувне гасове (нпр. Еко 7 мотори).
- Добро планирање саобраћајних рута у смислу усмјеравања теретног саобраћаја тако да се минимизира пролазак кроз насељена подручја, али и да се максимално смањи емисија прашине.
- Ограничавање радова током изузетно вјетровитих дана, током таквих дана избјегавати активности које подижу прашину.
- Инсталација филтера и циклонских сепаратора на постројењу за бетон ради хватања и контроле честица прашине.
- Покрити и затворити постројење (силосе, транспортне траке, мјеста за дозирање) у мјери у којој је технички изводљиво, уз постављање заштитних панела и система за усисавање прашине.
- Материјал (пијесак, агрегат, цемент) складиштити у затвореним или покривеним складиштима, а при транспорту користити покривене камионе или контејнере.
- Привремено озелењавање огољених површина уз помоћ геотекстила и брзорастућих трава ради фиксације тла и прашине.
- Камени агрегат потребан за изградњу предметне хидроелектране набављаће се искључиво са експлоатационог поља за које је издата важећа еколошка дозвола.
- Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

Фаза експлоатације

- Укључити трошкове и практичност управљања SF₆ гасом у анализу опција за одабир диелектричне опреме. Инсталирати и користити само опрему с ниском стопом цурења SF₆ гас (>99% контроле), осигурати да је опрема правилно означена/обиљежена, обучити особље за правилну инспекцију и одржавање како би се спријечили цурење.
- Редовно праћење стања SF₆ гаса у прекидачима.
- Одржавање зелених појасева око објекта и дуж приступних путева а који ће дјеловати као природни филтер за прашину и микрочестице.

Мјере заштите вода

Према проведеним анализама утицаја у тачки 2.4.1.2 мјере заштите вода обухватају:

- мјере заштите од неповољних хидрауличких утицаја;
- мјере заштите квалитета вода; и
- мјере заштите од ерозије и наноса у ријечним коритима.

Мјере заштите од неповољних хидрауличких утицаја

У анализи мјера умањења мањих неповољних хидраулички утицаја посматрају се потези Дрине узводно и низводно од преградног профила (броне ХЕ „Бук Бијела“).

♦ Потез узводно од бране, акумулација и погранични потез

На овом потезу се због уочених утицаја проводе мјере избегавања хидрауличких утицаја на пограничном потезу и у потезу акумулације. За потпуну елиминацију – избегавање било каквих и у било ком прорачунском хидролошком сценарију могућих хидрауличких утицаја будуће ХЕ „Бук Бијела” на режиме течења у пограничном потезу ријека Таре и Пиве и потезу акумулације, планирају се следеће мјере:

Фаза изградње

- Кинетирање главног корита ријеке Дрине, непосредно низводно од саставака Пиве и Таре у дужини од 280 и ширини од 45 m у Републици Српској.
- Техничка подршка ХЕС „Горња Дрина” код насипања или измјештања платоа за три угрожена кампа (Рафтинг центар „Тара-рафт”, „Go – Тара” и Рафтинг камп „Мачак”), који ће се наћи под утицајем акумулације до коте платоа 435 mnm, које ће се потопити новоформираном акумулацијом у координацији са власницима кампова, који ће извршити привремене демонтаже постојећих објеката.
- Проширење, планирање и пошљунчавање приступних саобраћајница од пута Фоча – Шћепан Поље до кампова на десној обали ријеке Дрине, како би се обезбиједио бољи приступ објектима кампова.

Фаза експлоатације

- Израда Плана управљања и Погонског упутства оперативног управљања акумулацијом и ХЕ „Бук Бијела”, који ће уважити поступања у режимима: нормалних стања, малих, великих вода и ванредним ситуацијама у зависности од режима рада ХЕ „Пива” и дотока ријеке Таре. План – Погонско упутство оперативног управљања између осталог подразумијева и планско обарање коте акумулације у условима малих вода (љетњи мјесеци јул-септембар) у распону 0,25-0,75 m када ХЕ „Пива” није у погону, како би се у потпуности елиминисао утицај на Црну Гору

- Оперативни рад акумулације и ХЕ „Бук Бијела“ треба бити строго усклађен према Погонском упутству у режимима: нормалних стања, малих, великих вода и ванредних ситуација у зависности од режима рада ХЕ „Пива“ и дотока ријеке Таре.

◆ *Потез ријеке Дрине низводно од преградног профила ХЕ „Бук Бијела“*

У режиму малих вода очекују се позитиван утицај и приближавање природном режиму, а у условима средњих вода – нормалног режима рада очекују се мањи негативни утицаји везани за повећање нивоа. У условима великих вода утицај акумулације ХЕ „Бук Бијела“ је ограничен и углавном позитиван на велике воде Т2-Т5. Сходно наведеним закључцима на овом потезу могуће је планирати мјере ублажавања утицаја.

Фаза изградње

- Евакуацију воде током изградње бране извршити према пројектним рјешењима коришћењем отпочног тунела и двије предбране, са капацитетом прилагођеним великој рачунској води двадесетогодишњег повратног периода (Т20).
- Обавезно је обезбиједити правилну израду евакуационих објеката (тунел, предбране, загати итд.) и континуирано пратити њихову општу и конструктивну стабилност током проласка високих водостаја.
- Носилац пројекта је дужан да изради и имплементира План управљања е-токовима. План се израђују као посебни документи, на основу мјера и смјерница дефинисаних Студијом утицаја, и мора бити спреман и оперативан прије почетка редовног рада постројења.

Фаза експлоатације

- Оперативни рад акумулације и ХЕ „Бук Бијела“ мора бити строго усклађен са Погонским упутством и обухватати следеће режиме: нормална стања, мале и велике воде и ванредне ситуације, у зависности од режима рада ХЕ „Пива“ и дотока ријеке Таре и Сутјеске.
- У нормалним хидролошким условима користити мали и велики агрегат, посебно при дотоку средњих вода до 250 m³/s, док ће у условима великих вода бити обезбјеђено одговарајуће претпражњење акумулације уз коришћење свих агрегата и евакуатора.
- У условима маловођа обавезно се користи мали агрегат за осигурање еколошки прихватљивог протока (ЕПП).
- Носилац пројекта у суфинансирању са локалном заједницом – општином Фоча, подржаће израду пројектне документације за фазно уређење корита и обала ријеке Дрине и ушћа Ђехотине на урбаном подручју Фоче, с циљем смањења мањих неповољних хидрауличких утицаја у нормалним режимима рад.

Мјере заштите квалитета вода

Фаза изградње

- Приликом изградње објеката обавезно је придржавати се свих услова и техничких спецификација дефинисаних у пројектној документацији за извођење радова, као и важећих урбанистичких и других сагласности. Све мјере заштите квалитета површинских вода током изградње потребно је детаљно разрадити у пројектној документацији за извођење радова и досљедно их примјењивати, уз редован мониторинг ради потврде њихове примјене.
- На подручју радова планирати и примјенити мјере које смањују или елиминишу негативне утицаје на квалитет воде, укључујући изградњу таложница у ријечном кориту довољне запремине за таложење ситних фракција мутноће.

- Осигурати примарно пречишћавање воде коришћењем вишеслојних филтерских слојева од пијеска и шљунка уз редовно одржавање и чишћење.
- Примиијенити савремене технологије грађења, као што су ископи у изолованим срединама са водонепропусним подградама и бетонирање без негативних утицаја на водни ток.
- Заштитити површине осјетљиве на ерозију средствима стабилизације која спрјечавају ерозију и наношење еродираниог материјала у водоток, прије свега на обале ријеке на којима ће се изводити највећи обим грађевинских радова (објекат бране).
- На мјестима гдје је дошло до деградације обновити заштитни приобални зелени појас који стабилизује обале и дјелује као природни филтер за нутријенте и седимент.
- Санитарно-отпадне воде стамбеног насеља сакупљати мрежом колектора до водонепропусног септика према Правилнику о третману и одводњи отпадних вода за подручја градова и насеља гдје нема јавне канализације (Сл.Гл.Републике Српске бр.68/01). Потребно је да се септик редовно одржава - празни од стране комуналног предузећа у Фочи одговарајућом опремом и одвози/празни на одговарајуће локације предвиђене за те намјене.
- На градилишту обезбиједити преносне еколошке санитарне нужнике које треба у сарадњи са надлежним комуналним предузећем редовно одржавати и празнити.
- Користити технички исправну механизацију и превозна средства на градилиштима за транспорт опреме и материјала.
- Смјештај свих возила и механизације која користе течено гориво, мора бити на уређеном водонепропусном платоу уз строгу контролу загађења, насталог од процуривања горива или мазива.
- Течна горива је потребно чувати у затвореним посудама, смјештеним на поузданом и сигурном локалитету по могућности у изолованом бетоначном базену. Уколико дође до изливања горива, потребно је одмах приступити санацији загађене површине земљишта, односно загађено земљиште одстранити и даље третирати као опасан отпад до предаје овлашћеном оператеру.
- Вршити сталну контролу исправности механизације и возила који се користе за потребе градње.
- Водонепропусни плато за смјештај механизације изградити тако да се осигурају услови за диспонирање и сакупљање воде и осталих течности и нечистоћа, а диспонирана вода и остале течности са нечистоћама гравитационо ће се усмјерити на сепаратором уља и масти на ком би се сва прикупљена вода са овог платоа примарно пречистила прије упуштања у реципијент.
- Редовно чистити сепаратор масти и уља у сарадњи са овлашћеним предузећем за даљи третман отпада из сепаратора. Водити књигу о евиденцији контроле и чишћења сепаратора масти и уља.
- Радове на водотоку тако изводити да не дође до замућења воде, односно да дио тока остане бистар или да се радови ограниче на што краће вријеме да би се вода могла избистрити.
- Вршити контролисано складиштење ископаног материјала у смислу да депоније морају бити лоциране изван поплавног подручја као и ван бијичних канала, али и ван косина како би се заштитиле од испирања.
- Уколико се ради о привременим депонијама веће запремине које дужи период остају на обалама ради извођења радова, неопходно је поштовати прописану удаљеност од водотока, те извршити одговарајућа осигурања водонепропусним РЕНД баријерама (фолијама) одговарајућих карактеристика посебно уз линију обале и бокове депоније.

Водонепропусне баријере је потребно у зависности од висинског положаја са околним тереном стабилизovati бетонским елементима.

- Потребно је извршити стабилизацију и обезбјеђење привремених депонија у близини мањих бујичних токова како би се спријечио продор бујичне воде и испирање материјала у главни водоток. Депоније морају бити постављене на минималној удаљености од 20 m од бујичних токова и корита ријеке, уз израду водонепропусног слоја са PEHD баријерама и стабилизацију бетонским елементима.
- Извршити превентивна прочишћавања бујичних корита на потребној дужини у зони депоније и минимално узводно до 50 m, те извршити стабилизацију бујичног водотока облогом од каменог материјала (дно потока и косина), а на обалама формирати привремене насипе одговарајуће висине и ширине у круни насипа.
- Прилазни пут и манипулативне површине изградити на начин да се осигура одвод површинских вода прилагођен предвиђеној фреквенцији и терету транспортних возила који ће се кретати на наведеној локацији.
- Прије пуњења акумулације потребно је извршити потпуно уклањање шуме и растиња са подручја будуће акумулације како би се спријечило органско загађење и погоршање квалитета воде. Сјечу и уклањање вегетације треба спровести током изградње хидроелектране, непосредно прије пуњења акумулације, пожељно у јесењем периоду.
- Прање миксера и осталих возила ће се искључиво обављати на локацији постројења за справљање бетона. На локацијма постројења за справљање бетона, обавезно је потребно предвијети простор за прање миксера након завршеног бетонирања. Потребно је обезбједити бетонски плато који је у паду и који гравитира водонепропусним таложницама у које ће се празнити садржај воде након прања миксера. Запремина таложница треба бити довољна и усклађена са капацитетом бетонаре и бројем миксера. Водонепропусни плато је потребно одржавати на дневном нивоу, а таложнице се празне према потреби. Исталожени материјал од прања се према потреби одвози на депонију од стране комуналног предузећа у Фочи.
- Ради заштите површинских вода, земљане радове обуставити за вријеме јаких киша, како би се спријечило испирање и одношење земљишног материјала у водоток.
- Ограничење проласка возила кроз водоток, кретање и рад машина у водотоку морају бити сведени на најмању могућу мјеру, у супротном морају се примити адекватне мјере.
- Прибавити водну сагласност на пројектну документацију, а прије пуштања објекта у рад прибавити водну дозволу.
- Само пречишћене отпадне воде могу се испустити у крајњи реципијент у складу са Правилником о условима испуштања отпадних вода у површинске воде ("Службени гласник Републике Српске" бр. 44/01)
- Препоручује се да се током израде документације за извођење радова на изградњи ХЕ „Бук Бијела“ изради и пројектна документација канализације и пречишћавања отпадних вода рафтинг кампова у зони акумулације у Републици Српској. Ова активност ће се од старне ХЕС „Горња Дрина“ извршити суфинансирањем са локалном заједницом – општином Фоча и власницима рафтинг објеката. Према тој документацији ХЕС „Горња Дрина“ ће пружити подршку и суфинансирање са локалном заједницом и власницима објеката да се изведу објекти канализације и пречишћавања отпадних вода, чиме би се значајно умањио негативан утицај отпадних вода на акумулацију.
- Носилац пројекта је дужан да изради и имплементира План управљања седиментом. План се израђују као посебни документи, на основу мјера и смјерница дефинисаних Студијом утицаја, и мора бити спреман и оперативан прије почетка редовног рада постројења.

- Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активности.

Фаза експлоатације

- Планом управљања – Погонским упутством оперативног рада ХЕ „Бук Бијела“ треба обезбиједити ублажавање наглих – већих осцилација нивоа воде у нормалним условима рада, на потезу низводно од преградног профила бране, посебно на дионицама у урбаним насељима.
- У условима маловођа малим агрегатом обавезно је пропуштање неопходног еколошки прихватљивог протока, према одредбама Закона о водама („Службени гласник Републике Српске“ бр. 50/06, 92/09 и 121/12, 74/17).
- Потребно је редовно одржавати сливнике и сепараторе уља и масти у функционалном стању, уз периодичне визуелне прегледе и по потреби планирано чишћење, како би се обезбиједило ефикасно пречишћавање атмосферских вода са површина потенцијално оптерећених уљима и мастима након падавина.
- Редовно одржавати постројење за третман отпадних вода које пречишћава отпадне воде управне зграде хидроелектране, те на основу резултата анализе квалитета ефлуента по потреби планирати реконструкцију или унапријеђење система у случају да резултати пречишћавања не задовољавају прописане стандарде.
- Носилац пројекта обавезује се да, у периоду до пет година након изградње ХЕ „Бук Бијела“, у сарадњи и суфинансирању са општином Фоча, изradi пројектну документацију за централно постројење за третман отпадних вода урбаног подручја Фоче, а у наредном периоду, до двадесет година након изградње, учествује у суфинансирању изградње спојног колектора и самог постројења за третман отпадних вода.
- Крупни и пливајући отпад (попут боца, лименки, кеса и слично) задржаваће се на брани ХЕ „Бук Бијела“ помоћу ланчаница и усмјеравајућих објеката. Оператор хидроелектране обавезан је да редовно уклања овај отпад ради обезбјеђења несметаног рада постројења, очувања квалитета воде у акумулацији и спријечавања преноса загађења низводно од бране.
- Испод трансформаторског постројења машинске зграде, као и испод турбине потребно је изградити непропусне танкване, уљне базене запремине довољне да могу примити евентуално исцурило турбинско или изолационо уље из система машинске зграде.
- Користити трансформаторска уља која немају полихлороване бифениле РСВ.
- Изградити систем за сакупљање и пречишћавање атмосферских вода са манипулативних површина бране и машинског постројења изградњом сепаратора масти и уља.
- Манипулативне површине одржавати у што чистијем стању, како не би дошло до додатних загађења вода које се одводе са ових површина.
- Атмосферске воде са објеката и са кровова објеката затвореним системом сливника одвести у околни терен.
- Одржавање заштитног зеленог појаса који стабилизује обале и дјелује као природни филтер за нутријенте и седимент.
- Прилагођавање управљачких мјера, а на основу резултата мониторинга што подразумева увођење додатних активности у случају неочекиваног погоршања стања.
- Само пречишћене воде испуштати у крајњи реципијент у складу са Правилником о условима испуштања отпадних вода у површинске воде (Сл. гласник РС, број 44/01) и

Правилником о третману и одводњи отпадних вода за подручја градова и насеља гдје нема јавне канализације (Сл. гласник РС, број 68/01).

Мјере заштите од ерозије и наноса у акумулацији и ријечним коритима

Фаза изградње

- Предвидјети и спровести административне мјере заштите ерозионих подручја, које обухватају: проглашење ерозионих зона и увођење забрана активности које могу убрзати ерозионе процесе — укључујући забрану разарања угрожених површина, испаше на травнатим теренима, кресања лисника, као и неконтролисане сјече и крчења шума.
- Предвидјети противерозионе радове на пољопривредним површина (контурно орање, терасирање и др.).
- Провођење биолошких радова – пошумљавање и затрављивање по потреби.
- Провести биолошке заштитне радове у сликовима директних притока акумулације и то:
 - подизање нових шумских култура на свим теренима захваћеним ексцесивном и јаком ерозијом, са одговарајућим врстама дрвећа;
 - приступити ресурекционој сјечи и попуњавању садницама проријеђених шума и жбунастих формација. На врло стрмим падинама, пошумљавање се врши на уским терасама „градонима“, а понекад и уз помоћ плетера или малих хоризонталних зидића. За санацију јаруга потребно је користити • плетере (једноструки или двоструки); и • пошумљавање голети и еродираних површина, и то: лишћарима, четинарима и садњом жбунастих врста – на градонима и терасицама; • по потреби и затрављивање сјетвом смјеше сјемена племенитих трава, као изузетно значајна противерозиона мјера.
- Провести додатне мјере које ће осигурати превенцију засипања акумулације седиментом:
 - Израда претходне анализе засипања акумулације што је интегрални дио „Студије економске оправданости изградње објекта“ (дефинисање вијека трајања акумулације и количина наноса који ће доспјети у акумулацију, инвестиције потребне за одржавање наноса и антиерозионе мјере на узводним и низводним дијелима водног тока).
 - Анализе засипања акумулације и то на нивоу „Студије засипања акумулације“, која дефинише све карактеристике процеса и посљедица засипања акумулације, али предвиђа и мјере управљања наносом и контроле бујичних токова.
 - Припремне активности за организовање мониторинга наноса који ће се уносити у будућу акумулацију - припреме: • за хидролошко осматрање на дефинисаним профилима, • за узимање узорка воде (помоћу адекватног батометра), • лабораторијске анализе воде у циљу одређивања концентрације суспендованог наноса у води, • мјеста узорковања наноса из ријечног корита (гдје се дефинишу гранулометријски састав, специфичне тежине, садржаја органске и неорганске материје и других показатеља).

Фаза експлоатације

Праћењем ерозије, одговарајућим управљањем и одржавањем, вријеме засипања акумулације (корисни вијек трајања акумулације) се може знатно продужити, због чега је потребно поред наведених противерозионих мјера у сливу, примјенити и мјере заштите акумулације од засипања у приобалном појасу.

У том смислу потребно је примјенити неке од сљедећих мјера у непосредном приобалном појасу акумулације:

- Актуелизовати административне мјере забране и услове коришћења одређених површина у приобалном појасу уз акумулацију, за услове када се штити акумулација од ерозије и наноса.
- При изградњи приступних објеката на акумулацији за спортско-рекреативно коришћење поштовати морфолошке карактеристике обале како би се спријечила појава клизишта и других видова урушавања обале.
- Спријечавање таложења седимента: прилагођавањем режима рада акумулације хидролошким условима, тако да се воде са високим садржајем наноса испуштају темељним испустима прије него што се створе услови за таложење („пик поплавног таласа“). Овим се обезбјеђује транспорт највећих количина наноса, до 80% годишње продукције.
- Уклањање таложеног наноса: редовним испирањем наноса (flushing) или механичким/хидрауличким ископавањем (dredging) исталоженог материјала из акумулације.

Мјере заштите земљишта

Фаза изградње

- Грађење започети (уколико то други услови дозвољавају) у доба године када ће се искористити предност сувог тла, тј. када је минимизирано збијање и деградација коришћењем машина.
- Крчење шуме или трајну промјену намјене шумског земљишта вршити у складу са чланом 42. 43. и 44. Закона о шумама („Службени гласник Републике Српске“ бр. 75/08, 60/13 и 70/20).
- Приликом извођења грађевинских радова, хумусни слој издвојити и депоновати на посебна мјеста гдје ће бити изолован од утицаја других материјала из ископа као и загађења хемикалијама (моторна уља, нафта и сл. из механизације која се користи на градилишту). Уклоњени хумус потребно је оставити за касније хортикултурно уређење локације градилишта чиме ће се умањити деградација земљишта.
- Користити одговарајућу механизацију како би се спријечило збијање у току скидања тла, нпр. са пнеуматичма ниског притиска на мјестима која индицирају да је збијање вјероватно.
- Користити одговарајуће поступке за сепаратно скидање, манипулацију, складиштење и замјену хумуса и подтла.
- Свака фаза грађења треба бити санирана прије почетка сљедеће, у мјери у којој је то технолошки и технички могуће.
- По окончању радова, комплетан простор извођења радова очистити и имплементирати Пројекат санације и рекултивације.
- Примењити План организације грађења који укључује мјере добре грађевинске праксе, односно примењити Процедуре за случај истицања горива и мазива.
- Користити технички исправну механизацију, како би се смањила могућност цурења горива и мазива из механизације. Вршити редовно сервисирање механизације.
- Складиштење и транспорт нафте, горива, мазива и других опасних материја вршити у одговарајућим spremnicima. Претакање горива, уља и мазива за механизацију вршити уз коришћење сигурносних и заштитних средстава, на непропусној подлози.
- Утврдити и ограничити просторе за паркирање возила, складиштење горива и мазива, као и претакање горива, те на тај начин смањити или потпуно искључити потенцијална загађења на градилишту.

- Обучити раднике на градилишту за дјеловање у случају изливања нафте, уља и мазива.
- Обезбиједити средство за суво чишћење земљишта у случају просипања нафте, уља и мазива на земљиште.
- У случају акцидента хитно интервенисати у складу са припремљеним процедурама у оваквим случајевима.
- Било који дио земљишта контаминиран са проливеним уљем или горивом извођач радова треба уклонити и прописно збринути као опасан отпад до испоруке овлашћеном оператеру на даљи третман.
- Извођачи радова су дужни да чувају околну вегетацију и земљишта унутар и изван грађевинске зоне.
- Површине осјетљиве на ерозију заштитити средствима за стабилизацију као и биљкама које спријечавају ерозију.
- Сви радови морају се одвијати у оквиру површине градилишта која је дефинисана пројектном документацијом како би се спријечила деградација околног земљишта, флоре и фауне.
- Примијенити План управљања отпадом. Прије почетка радова, одредити локацију/е за привремено одлагање грађевинског отпада који је потребно збринути у сарадњи са овлашћеним оператером за дањи третман.
- Обезбиједити одговарајуће посуде за различите врсте отпада на градилишту. Сав отпад који се привремено прикупи на градилишту мора се предати овлашћеним оператерима управљања отпадом.
- Ископани материјал по потреби користити и распланирати у непосредној близини градилишта, а вишак одвозити на депонију земљаног мазтеријала.
- Забрањено је расипање отпада на градилишту.
- Збрињавати комунални и опасни отпад на прописан начин, односно забранити било какво привремено или трајно одлагање отпадног материјала на околно тло, осим на за то пројектом организације градилишта предвиђеним мјестима, те осигурати непропусне контејнере за отпад.
- Складишта горива и уља морају бити смјештена ван плавних зона и на безбиједној удаљености од ријеке и притока. Подлога складишта мора бити непропусна (бетон, асфалт или специјалне фолије), како би се спријечило процјеђивање у земљиште. Резервоари и бурета постављају се у секундарне заштитне кадице или базене који могу задржати најмање 110% запремине највећег резервоара.
- У складишним зонама морају се налазити комплекти за санацију изливања (апсорбујући материјали, пијесак, апсорбујуће баријере).

Фаза експлоатације

- Режимом рада обезбиједити непотребна плављења земљишта узводно и низводно од преградног профила. Оперативним радом – на основу Плана управљања/Погонског упутства ХЕ и акумулацијом ХЕ „Бук Бијела“ свести плављења, посебно у условима великих вода на минималну мјеру.
- Поступање у складу са Планом управљања отпадом, што подразумева правилно руковање чврстим и течним отпадом током одржавања објеката, привремено одлагање отпада на прописним мјестима, те предаја овлашћеним операторима управљања таквом врстом отпада.
- Потребно је прописно чувати и складиштити горива, мазива и уља, укључујући и депоновање отпадног уља и мазива. Бурад за чување горива морају бити од поцинкованог

челичног лима, заварене конструкције и опремљене са по два челична обруча ради обезбјеђења сигурног премјештања, утовара и истовара, у циљу спречавања цурења и загађења тла и воде.

- Отпадна уља привремено одложити на водонепропусној подлози, заштитити од атмосферских утицаја и обезбиједити секундарну заштиту (танквана) за спријечавање евентуалног цурења отпадног уља из посуде.
- Манипулативни плато у кругу хидроелектране потребно је асфалтирати, тако да се спријечи процуривање нафте и њених деривата у земљиште и евентуално цурење из моторних возила која се крећу у кругу предметног постројења.
- Редовно одржавати и чистити сабирну уљну јаму испод турбине.
- Испод трансформатора унутар трансформаторских станица мора бити постављена уљна јама – танквана које ће прихватити евентуално исцурило уље из трансформатора. Исту је потребно редовно чистити и празнити у метално буре које потом преузима овлаштено предузеће за збрињавање ове врсте отпада.
- Према Правилнику о техничким мјерама за погон и одржавање електроенергетских постројења („Службени лист СФРЈ“ број 19/68) седмично вршити визуелни преглед стања трансформатора, који укључује и преглед окна уљне јаме. Уколико се у јами налази значајнија количина воде приступити испумпавању.
- У случају хаварије у којој би дошло до пуцања трансформаторског суда и истицања трансформаторског уља у уљну јаму предузети мјере заштите у складу са Правилником о техничким мјерама за погон и одржавање електроенергетских постројења („Службени лист СФРЈ“ број 19/68).
- У случају расипања уља у околини трансформатора извршити анализу земљишта на присуство тешких метала и укупних нафтних угљоводоника.
- Обезбиједити довољну количину апсорбента за суво чишћење тла и радних површина у случају евентуалног просипања трансформаторских уља и сл. Употребљене апсорбенте третирати као опасан отпад.
- Извођењу радова на ремонту трафостаница треба приступити уз прописану процедуру/упутство и уз присуство стручног особља, да не дође до неконтролираног просипања уља и мазива. У случају акцидента (изливања горива или уља) хитно интервенисати у складу са припремљеним планом мјера и активности у оваквим случајевима.
- Редовно обилазити локацију акумулације, те визуелно контролисати терен ради евентуалне појаве ерозије. У том смислу направити план за спријечавање и заустављање ерозије, и санирање посљедица ерозије, који ће садржавати конкретне мјере садње аутохтоних биљних врста које се користе за спријечавање ерозија и санирању посљедица ерозија (биљке са jakim и дубоким корјењем).

Мјере управљања отпадом

Произвођач отпада је према Закону о управљању отпадом („Службене гласник Републике Српске”, број: 111/13, 106/15, 16/18, 70/20, 63/21, 65/21) дужан одредити лице одговорно за управљања отпадом и обавијестити надлежни орган о именовању одговорног лица.

Лице одговорно за управљања отпадом дужно је да:

- организује спровођење и ажурирање плана управљања отпадом;
- предлаже мјере превенције, смањења и поновног искоришћења и рециклаже отпада;
- прати спровођење закона и других прописа о управљању отпадом и извјештава органе управљања.

Фаза изградње

- Придржавати се Плана управљања отпадом, припремљеног у складу са чланом 22. Закона о управљању отпадом („Службени гласник Републике Српске”, бр. 111/13, 106/15, 16/18, 70/20, 63/21, 65/21).
- Водити евиденцију о мјесту настанка, количинама и начину третмана отпадног материјала који ће настајати приликом изградње.
- Селектовано сакупљати грађевински отпад и комунални отпад.
- Опасни и неопасни отпад сакупљати одвојено, привремено складиштити у одговарајућим контејнерима и предати овлашћеном оператеру за даљи третман отпада.
- На градилишту поставити довољан број контејнера за сакупљање комуналног отпада, а затим одвозити у сарадњи са комуналним предузећем.
- Строго је забрањено слободно депоновање отпада, односно стварања дивљих депонија отпада.
- Градилиште мора бити уређено и мора се спријечити неконтролисано разбацивање чврстог отпада на градилишту и по околном земљишту.
- Приликом израде Елабората о уређењу градилишта поред осталог дефинисати начин збрињавања грађевинског и другог отпада.
- У случају неконтролисаног испуштања горива, техничких уља и масти из механизације и машина које се користе при раду, обезбиједити средства за брзо упијање нафтних деривата, а загађено земљиште механички одстранити. Загађено земљиште које се одстрани мора се одложити у водонепропусан контејнер (предвиђен за одлагање опасног отпада) до његовог коначног збрињавања. Отпад који настаје на овај начин представља опасан отпад и наведена врста отпада се не смије мијешати и одлагати заједно са другим отпадом.
- Обавеза извођача радова је да неискоришћен грађевински материјал и безопасни отпад по завршетку радова одвезе ван комплекса и депонује у сарадњи са надлежним комуналним предузећем.
- Простор предвиђен за одлагање и привремено задржавање комуналног и другог неопасног отпада до предаје овлашћеном оператеру, мора бити на водонепропусној подлози, са заштитним ивичњацима и адекватним падом, обавезно ван зоне утицаја површинских вода.
- Биомаса настала сјечом дрвећа и жбуња (трупци, грање, корење) мора се одвојено сакупљати и складиштити. Дрвна маса погодна за даљу употребу (трупци, огревно дрво) треба да се преда локалном шумском газдинству или општини, у складу са прописима о управљању шумским ресурсима, док се гране, лишће, ситни биљни материјал и хумусни слој земљишта који није за поновну употребу одлажу на за то предвиђене привремене депоније.
- Отпадно јестиво уље које настаје припремом хране у ресторану стамбеног насеља сакупљати одвојено од других врста отпада и предати лицу које има дозволу за сакупљање, односно третман отпадних уља, а са којим је закључен уговор о преузимању ове врсте отпада.
- Опасан отпад (отпадна уља, мазива, филтери, крпе, амбалажа контаминирана уљима и хемикалијама) мора се привремено складиштити на водонепропусној, обиљеженој и ограђеној површини, заштићеној од атмосферских утицаја. Складишни простор треба да буде опремљен заштитним танком (сабирном кадом) капацитета најмање 110% од укупне запремине складишеног отпада, ради спречавања истицања у случају оштећења посуда.

Бурад и контејнери за складиштење морају бити од металног, челичног или ПЕ материјала отпорног на корозију, обиљежени ознаком врсте отпада и датумом одлагања.

- Забрањено је изливање, закопавање, спаљивање или мијешање опасног отпада са инертним или комуналним отпадом.
- У случају изливања уља или горива, контаминирано земљиште и адсорбенс морају се сакупити, привремено складиштити и предати овлашћеном оператеру за управљање опасним отпадом, уз пратећу документацију.
- Особље на градилишту мора бити обучено за безбједно руковање опасним материјама и поступке у случају хаварија.
- Закључити уговоре са овлашћеним оператерима за збрињавање неопасног и опасног отпада класификованог по Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник Републике Српске”, број 19/15, 79/18).

Фаза експлоатације

- Придржавати се Плана управљања отпадом, припремљеног у складу са чланом 22. Закона о управљању отпадом („Службени гласник Републике Српске”, бр. 111/13, 106/15, 16/18, 70/20 63/21 и 65/21).
- Произвођач и ималац отпада је одговоран за еколошки прихватљиво складиштење отпада прије његовог поврата или одлагања.
- Отпад који настаје у току рада прикупљати и раздвајати на мјесту настанка у складу са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник Републике Српске”, бр. 19/15 и 79/18), исти привремено складиштити у намјенске контејнере и посуде до предаје овлашћеним оператерима за даљи третман отпада.
- Комунални отпад одлагати у затворени контејнер/канту.
- Плутајући нанос, који ће се сакупљати на брани и кога углавном чине пластичне флаше, отпад од разне амбалаже, најлонске кесе, џакови, грање, стабла, лишће, трава и остали кабасти отпад, потребно је редовно сакупљати и складиштити у одговарајуће контејнере до преузимања од стране надлежне комуналне службе.
- Папирну, картонску и пластичну амбалажу селективно раздвајати заједно са осталом амбалажом на нивоу цијелог комплекса и продавати као секундарну сировину овлашћеном оператеру за даљи третман.
- Отпадна уља и мазива потребно је сакупљати и складиштити у металну бурад постављену на водонепропусној подлози, у посебно обиљеженом и наткривеном простору, заштићеном од атмосферских утицаја и приступа неовлашћених лица. Мора се обезбиједити секундарна заштита од просипања (танквана или слична конструкција) ради спречавања продора уља у тло и подземне воде.
- Носилац пројекта је дужан да предузме све мјере предострожности како не би дошло до хаваријског изливања горива, мазива и других загађујућих материја на локацији предметног хидроенергетског постројења.
- У случају истицања уља у непропусну уљну јаму у трафостаницама, узрок истицања уља отклонити, а истекло уље збринуту путем предузећа овлашћеног за даљи третман овог отпада.
- Муљ из постројења за пречишћавање санитарно-фекалних отпадних вода предавати овлашћеном оператеру на збрињавање, сходно унапријед потписаном уговору.
- Сепаратор уља и масти редовно одржавати, а садржај збрињавати на основу уговора са овлашћеним лицима и о истом водити евиденцију.

- Амбалажу која садржи остатке опасних супстанци или је контаминирана опасним супстанцама треба одвојено сакупљати, правилно складиштити, одлагати у намјенски означене посуде/контејнере до испоруке овлашћеном оператеру за даљи третман овог отпада.
- При планирању набавке електричних и електронских уређаја за ХЕ „Бук Бијела“ предност давати опреми са дужим роком трајања, могућношћу сервисирања и лаким замјеном компоненти.
- Примјењивати редовно одржавање и сервисирање електроопреме како би се смањила учесталост квара и настанак отпада.
- Избјежавати непотребну замјену радне опреме и компоненте које се могу обновити или рециклирати, те водити евиденцију о опреми и резервним дијеловима ради оптимизације потрошње и смањења количине ЕЕ отпада.
- Електрични и електронски отпад (укључујући истрошене електронске компоненте, каблове, свјетилке, батерије, рачунарску и управљачку опрему) потребно је сакупљати одвојено од осталих врста отпада у посебно обиљеженим контејнерима или просторима унутар постројења.
- Сав ЕЕ отпад мора се складиштити у условима који спречавају оштећење, просипање опасних материја (жива, тешки метали) и контакт са атмосферским утицајима.
- Редовно евидентирати количине и врсте ЕЕ отпада и предавати их овлашћеним оператерима за прикупљање, рециклажу или збрињавање електричног и електронског отпада, у складу са важећим прописима о управљању отпадом. Приоритет дати поновној употреби или рециклажи дијелова и материјала гдје год је то могуће.
- Све Уговоре за збрињавање отпада закључити са овлашћеним оператером у складу са Каталогом отпада („Службени гласник Републике Српске”, бр. 39/05).
- Водити евиденцију о врстама, количини, мјесту настанка и третману отпада.

Мјере заштите флоре и фауне

- ◆ Мјере које би требало предузети како би се максимално могуће заштитила флора и станишта су:
 - Прије почетка изградње дефинисати обухват зоне грађевинских радова потребан за несметано одвијање радова. Унутар зоне грађевинских радова одредити простор за кретање и паркирање грађевинских возила и механизације, привремена одлагалишта материјала и отпада, локације за складиштење/манипулацију опасних материја за животну средину на начин да се минимизира девастација биљног покривача. Одвијање свих радова ограничити на зону грађевинских радова како би се спријечила девастација околног простора.
 - Успоставити мјере за превенцију и сузбијање прашине.
 - Успоставити зоне за привремено одлагање материјала ван осјетљивих станишта.
 - Приликом изградње не смије се непотребно вршити сјеча стабала и уклањање вегетације. Крчење шума за изградњу вршити искључиво у складу са пројектном документацијом и фазно.
 - Јасно означити подручја за уклањање вегетације, биоразградивом бојом, поставити привремене ограде како би се спријечио непотребни губитак вегетације на пројектном подручју.
 - За вријеме чишћења вегетације и земљаних радова потребно је управљати збрињавањем материјала, како би се спријечила деградација природне вегетације и инвазија алохтоних врста у природна станишта.

- Приликом сјече стабала посебну пажњу обратити на начин обарања и извлачења дрвене масе ради што мањег евентуалног оштећења околних стабала.
- Забрањена је непланирана сјеча за приступ обухвату у току градње.
- Забрањује се било какав додатни губитак природних станишта унутар подручја које је идентификовано као потенцијално подручје еколошке мреже Natura 2000 приликом изградње приступних путева и пратеће инфраструктуре. У оквиру овог простора дозвољено је уклањање само оних дијелова станишта који се налазе директно у зони будуће акумулације, у складу са одобреном пројектном документацијом.
- Планирати и дефинисати локације за компензационо пошумљавање у циљу надокнаде шумских површина које ће бити потопљене.
- Приликом изградње избјегавати оштећења рубних стабала, њиховог коријења пажљивим радом и поштовањем прописаних мјера и поступака при градњи.
- За приступ зони грађевинских радова и кретање возила на подручју градилишта планирати у што већој мјери кориштење постојећих путева. Забрањено је формирање приступних путева који нису предвиђени пројектном документацијом.
- Све површине градилишта, приступне путеве градилишту и остале зоне привременог утицаја након завршетка изградње санирати на начин да се доведу у стање блиско првобитном.
- Ради заштите од насељавања инвазивних врста прије допреме опреме и механизације на подручје радова, односно градилиште, исту је потребно очистити од муља, шљунка и вегетације.
- Приликом изградње водити рачуна о уређењу рубних дијелова градилишта, како би се спријечило оштећивање рубних зона шумских станишта, изваљивање стабала на новонасталим рубовима и клизање терена.
- Сву покошену и посјечену вегетацију уклонити с подручја акумулације.
- Приликом градње посветити пажњу руковању лакозапаљивим материјалима и отвореним пламеном. Посебну пажњу посветити руковању алатима који могу изазвати искрење.
- Током градње забранити спаљивање отпада на градилишту.
- Уклањање вегетације треба предузети пажљиво на начин како би се омогућило птицама и другој фауни да се удаље од подручја радова, премјесте у околна станишта.
- Уклањање вегетације вршити након периода гнијежђења (избјегавајући период март–јул).
- У случају појаве и/или ширења инвазивних биљних врста и корова у зони грађевинских радова, предузети уклањање свих јединки инвазивних врста. Мјеру проводити до успоставе аутохтоне вегетације по завршетку радова, али и даље током редовног одржавања.
- Приликом сузбијања инвазивних биљних врста у близини водотока не користити хемијске методе.
- Након изградње провести биолошку рекултивацију аутохтоним биљним врстама на свим привремено кориштеним површинама гдје је вегетацијски покривач оштећен или уклоњен.
- Осигурати адекватан начин збрињавања евентуалних отпадних вода градилишта те чишћењем радног појаса и механизације на за то предвиђеном мјесту.
- У случају настанка оштећења и деградирања шумске вегетације или шумског земљишта изван предметног обухвата Носилац пројекта је обавезан да предузме све мјере којима би се санирало настало оштећење.

- Радници ангажовани на извођењу радова не смију угрожавати шумску флору и фауну.
 - Прије почетка радова обавити едукативну радионицу са инжењерима и радницима о значају и диверзитету биљних врста подручја, мјерама које се предузимају ради њиховог очувања, као и мјерама које имају за циљ спријечавање уношења али и уклањања алохтоне самоникле вегетације.
 - Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.
- ◆ У циљу смањења негативних утицаја по ријечну и обалну флору и станишта потребно је:
- Приликом радова на ископу низводног корита, гдје је то технички могуће, користити опрему и механизацију мањих димензија како би се ограничио ниво утицаја на обали и стаништима у ријеци.
 - Избјежавати колико је то год могуће девастацију биљног покривача, нарочито дрвећа и жбуња, у контактної обалној зони.
 - Очувати постојеће све приобалне појасеве ван зоне градилишта.
 - На обалама ријеке на којима су се одвијали радови што прије засадити аутохтону обалну вегетацију како би се избјегло ширење инвазивних биљних врста али и ерозија ријечних обала и околног терена.
 - Инсталирати привремене баријере (silt curtain) за спријечавање замућења и таложења муља у случају да се не могу узбјећи радови и улазак машина у ријечно корито.
 - Смањити на минимум пролаз тешке механизације у непосредном приобаљу да би се избјегло сабијање тла и уништавање коријена.
 - Примјењивати све мјере које су прописне за смањење негативних утицаја по квалитет воде.
 - Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.
- ◆ У циљу смањења негативних утицаја по ријечну фауну потребно је:
- Избјегавање радова у ријечном кориту током периода мријеста, инкубације оплођене икре и развоја ларви до стадијума млађи. Избјежавати радове у ријечном кориту током периода април – јун као и периода новембар – фебруар.
 - Осигурати минимални еколошки проток воде током извођења радова.
 - Привремена одлагалишта отпада, материјала из ископа и опасних материја планирати на мјестима удаљеним од водотока, као и на довољној удаљености од обале, минимално 15 m.
 - Прије почетка радова поставити баријере за рибе и друге водене организме, узводно и низводно од зоне градилишта, како би се спријечио даљи улазак риба и других водених организама у зону градилишта.
 - Након постављања привремених баријера потребно је да се изврши лов и пресељење риба и других водених организама у слободне дјелове ријеке од стране стручног тима за ту област.
 - Процес преграђивања ријечног корита би требало да се одвија фазно како би се омогућило преосталим организмима да се постепено повуку из ове зоне.
 - Потребно је да се успостави привремени бајпас канал који би омогућавао миграције водених организама и који би обликом и величином (протоком) требало да буде прилагођен еколошким условима.
 - Узводно, а нарочито низводно од зоне грађевинских радова је потребно да се поставе рибља склоништа од камених громада и грања, пањева и дјелова стабала који би служили као склоништа од буке и замућења.

- У критичним дијеловима корита (нпр. прилазне зоне бајпасу) поставити структуре које смањују брзину струје и омогућавају лакши пролаз риби.
 - Кроз план извођења радова предвидјети да током ниских водостаја воде ријеке Дрине низводно од радова буду скренуте на систем таложника, како би се што мање мутили низводни потези водног тока.
 - Главним пројектом предвидјети техничко рјешење које ће, када брана буде у потпуности изграђена, обезбиједити ријечни континуум за ријечне организме и омогућити низводне и узводне миграције, а током извођења радова извести наведене објекте (рибље степенице, бајпас канал, лифт).
 - Као мјеру компензације услјед губитка плодишта и растилишта као и губитка ријечног континуума обезбиједити изградњу и функционисање објекта мријестилишта и растилишта за производњу млађи поточне пастрмке и младице која је намјењена порибљавању комплетног слив горње Дрине.
 - Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.
- ♦ У циљу смањења негативних утицаја по фауну птица потребно је:
- Уклањање дрвећа и вегетације обавити ван периода гнијежђења март–јул, како би птице имале довољно времена за успостављање алтернативних територија за гнијежђење.
 - Радови на обалама и приобалним зонама планирати тако да се минимизира узнемиравање птица у близини постојећих гнијезда ван сезоне гнијежђења.
 - Контролисати ноћно освјетљење на градилишту у току птичијих миграција како не би дошло до ремећења миграционих коридора.
 - За угрожене или узнемирене врсте обезбиједити привремене гнијездне платформе или кућице (нпр. за сове, дјетлиће, модроврану). Ове структуре не замјењују природна станишта, већ служе као додатна подршка за гнијежђење.
 - На високим конструкцијама (нпр. кранови или мостови) поставити визуелне маркере би се спријечили судари птица у лету.
 - Површине привремено заузете за градилиште и депоније материјала потребно је рекултивисати и озеленити аутохтоним врстама, чиме се омогућава природна рестаурација станишта и постепено враћање птица.
 - Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.
- ♦ У циљу смањења негативних утицаја на фауну сисара, бескичмењака, гмизаваца и водоземаца потребно је:
- Ограђивање опасних подручја (ровова, јама, бетонских базена) ради спријечавања улазака сисара, гмизаваца и водоземаца у ове зоне. Такође је потребно да се поставе излазне рампе како би се омогућио излазак ако до уласка ипак дође.
 - Обезбиједити „зелене коридоре“ за кретање у којима неће бити грађевинских активности током топлог периода године, а који би требали да се налазе дуж ријеке, шумарке или ивице градилишта кроз које животиње могу мигрирати.
 - Очувати постојеће старе и труле стабла, пањеве и полумртве гране у шумским појасевима који остају након изградње, како би се сачувала микростаништа сапроксилних врста бескичмењака.
 - Забрана извођења радова у току ноћи.

- Радове на чишћењу вегетације у зони акумулације изводити само током дана како би се ограничио утицај на крупну дивљач (медвјед, срна).
- Избјежавати радове у зонама са познатим јазбинама, леглима и днвеним или ноћним одмориштима
- Омогућити премијештање угрожених јединки слабије покретних врста из непосредне зоне градилишта а у сарадњи са стручњацима.
- Пуњење акумулације започети у касно љето, тако да јединке појединих врста фауне напусте подручје прије зимског мировања. Акумулацију постепено пунити ради адаптације и дислокације фауне.
- Контрола присуства паса и мачака на градилишту као потенцијалних предатора.
- Избјегавање коришћења хемикалија у близини детектованих природних склоништа.
- Инсталација заштитне мреже дуж градилишта која је до висине од 40 cm ситнијег промјера како би се спријечио улазак животиња у зону градилишта.
- Изградња привремених влажних склоништа у близини градилишта у смислу гомила дрвета, камења и влажне маховине гдје се водоземци могу повући.
- Избјегавање затрпавања влажних микростаништа. Одржавати минимални број природних депресија, бара и мочварних зона током радова.
- Обезбиједити компензациона станишта (вјештачке барице), ако природна буду уништена.
- Забрана кретања грађевинских машина ван путева, а нарочито по неким подлогама или влажним дијеловим.
- Ограничења брзине се морају примијенити како би се избјегла директна смртност животиња.
- Извођач ће вршити чишћење станишта на прогресиван и осјетљив начин да се омогући фауни да се склони из подручја радова, те рашири у околна станишта.
- Уколико је немогуће избјећи уништавање мале пећине у конгломератима у току изградње, услјед осипања таванице, а која је идентификована у току теренских истраживања, потребно је изградити компензационо склониште изван зоне градње, иако ова пећина служи само као љетно привремено одмориште.
- Сачувати приобална станишта од непотребног нарушавања.
- Сачувати, колико је год то могуће, дио природних травнатих и шумских станишта током изградње.
- Забрана коришћења пестицида и хербицида у зони градилишта и околном простору.
- Превентивно спријечити загађење земљишта и воде горивима, уљима и другим опасним материјама кроз организацију механизације и складиштења материјала.
- Кориштење опреме с ниским нивоом буке.
- На почетку радова обавити едукативну радионицу са инжењерима и радницима о значају и диверзитету животињских врста, и упозанти их са процедуром поступања у случају њиховог појављивања на градилишту током извођења радова.
- Едукација радника и инжењера о значају очувања биодиверзитета као и мјерама које треба предузети током фазе изградње и сусрета са неким од значајних врста.
- Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

Фаза експлоатације

- Обезбиједити минимални проток (еколошки проток) воде низводно од бране, како би се очувао водени екосистем низводно.
- Пратити хидролошке прилике и у складу са тиме прилагођавати режим испуштања воде.
- Одржавати у функционалном стању мријестилиште младице и поточне пастрмке које се налази на лијевој обали ријеке Дрине низводно од профила бране ХЕ „Бук Бијела“ и сваке године према Плану порибљивања вршити порибљивање акумулације ХЕ „Бук Бијела“, ријека Сутјеске, Бјелаве и Бистрице као и низводних дијелова ријеке Дрине (низводно од ХЕ „Бук Бијела“).
- Стална обнова и унапријеђење станишта у смислу одржавање и проширивање зелених појасева и приобалне вегетације, изградња допунских вјештачких станишта (нпр. платформе за птице, склоништа за водоземце) и подршка природној сукцесији у приобаљу и око акумулације.
- Остављање мозаика природних станишта за миграцију и размножавање инсеката, водоземаца и гмизаваца.
- Одржавање непрекинутих појасева вегетације дуж акумулације и тока ријеке Дрине и њених притока, како би видре имале заклон и стазе за кретање.
- Омогућити за видру копнене стазе са вегетацијом и благим нагибом: природни коридори уз брану, које видре могу користити за кретање између станишта.
- Садња аутохтоне приобалне вегетације за подршку ланцима исхране и склоништима.
- Формирање поплавних ливада и приобалних вегетацијских појасева.
- Осигурати довољан број ситнијих и аутохтоних врста риба у акумулацији и притокама као извор хране за видре. Спријечити прекомјеран риболов и друге активности које смањују доступност хране за видре.
- Одржавање влажних станишта и барица у приобаљу ријеке и акумулације.
- Рекултивација и пошумљавање огољених зона аутохтоним врстама на начин како је то дефинисано планом рекултивације.
- Уколико дође до деградације или откривања голих површина, извршити санацију и пошумљавање аутохтоним врстама (*Salix alba*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*).
- Избјегавати кошење или уклањање зељастог покривача на обалама, осим у случају техничког одржавања или санације.
- На мјестима гдје је уочена ерозија обале или губитак вегетационог покривача, поставити биотехничке заштите (геомреже, садња врбових резница).
- Спроводити редовне визуелне прегледе приобаља, нарочито након већих осцилација нивоа воде.
- Пратити природни процес обнављања вегетације на новоформираним обалама. Уколико се утврди појава инвазивних врста, благовремено их уклонити и спријечити даље ширење.
- Површине које су рекултивисане по завршетку изградње треба редовно контролисати и по потреби обновити вегетациони покривач. На дијеловима гдје је дошло до сушења или уништења засада, извршити поновну садњу или природну регенерацију уз надзор стручног лица.
- У циљу компензације губитка шумске вегетације потопљене формирањем акумулације, извршити пошумљавање одговарајућих површина у сливу ријеке Дрине, приоритетно на деградираним и ерозивним теренима. Пошумљавање извршити аутохтоним врстама дрвећа, у сарадњи са надлежним шумским газдинством и локалном заједницом.
- Забрањује се насумично уклањање вегетације у зони обале ради техничких радова или приступа, осим у складу са одобреним планом одржавања. Сви радови који захтијевају

уклањање дрвећа или жбуња морају се изводити ван периода гнијежђења птица (март–јул) и уз претходну процјену утицаја на станишта.

- Контролисано коришћење приобалних површина (туризам, рекреација) како би се спријечила додатна деградација вегетације.
- Забрана изградње и насипања у приобаљу а посебно на обалама будуће акумулације без строго прописаних еколошких дозвола.
- Сузбијање ерозије и обрушивања обала геотехничким радовима и озелењавањем.
- Спречавање деградације и загађења станишта - ово би требало да се уради кроз строгу контролу испуштања отпадних вода у акумулацију и низводно у ријеку Дрину, одржавање обала, уклањање отпада, контрола ерозије и регулисање туристичких и рекреативних активности (пловидба, камповање, риболов).
- Обезбиједити режим рада хидроелектране којим се спријечава нагло колебање водостаја и промјене нивоа воде, у периодима када то није повољно за биоценозе, чиме би се постигли услови за квалитетнији опоравак и развој заједница водених организама и функционисање екосистема ободног подручја.
- Током редовног одржавања терена око објеката хидроелектране, избјегавати механичку кошњу траве и уклањање вегетације (или паљење) која оставља стерилно, хомогено станиште, будући да се тиме уништавају доступна станишта, те се популације не могу природно обновити.
- Како би се спријечило ширење инвазивних врста током фазе рада, неопходно је адекватно уклонити исте у току претходне фазе, те провести биолошку рекултивацију аутохтоним биљним врстама на свим привремено кориштеним површинама гдје је вегетацијски покривач оштећен или уклоњен.
- Одржавање функционалним објеката који обезбеђују ријечни континуум (рибље степенице, бајпас или лифт).
- Очување приобалних појасева вегетације.
- Очување и одржавање зелених коридора дуж обала ради миграције.
- Успостављање сарадње са риболовним и ловачким удружењима ради управљања популацијама риба и дивљачи.
- Едукација радника и локалног становништва о значају ових врста животиња и њиховој заштити.
- У циљу очување квалитета станишта и минимизира негативног утицаја на водене и копнене врсте, примјенити мјере спречавања загађења вода и земљишта током експлоатације кроз правилно складиштење и руковање уљима, мазивима, горивом и другим техничким течностима које се користе у раду хидроелектране, уз контролисано одлагање отпадних материјала и редовне инспекције система за заптивање и заштиту од цурења.
- Смањивање негативног утицаја ноћне расвјете кроз употребу усмјереног и пригушеног освјетљења, минимизирање трајања и интензитета светлосног загађења у зони бране, приступних путева и пратеће инфраструктуре, посебно током миграција птица и активности ноћних бескичмењака и шишмиша. Користити расвјету усмјерену према тлу и минималним расипањем у осталим смјеровима, те таласном дужином изнад 540 nm које не привлаче инсекте и температуре боје испод 2700K.
- Спроводити континуирани мониторинг на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.
- Прилагођавање управљачких мјера а на основу резултата мониторинга што подразумева увођење додатних активности у случају неочекиваног погоршања стања.

Мјере заштите пејзажа

Фаза изградње

- Примењени квалитетну организацију градилишта, са системским одлагањем отпада, кориштењем савремене грађевинске технологије и механизације, уз мјере превенције и добре грађевинске праксе.
- Локације привремених објеката (бетонара, складишта, радионице, депонија и привремених приступних путева) треба пажљиво одабрати тако да се минимизира визуелна експозиција са главних видиковаца, насеља и туристичких зона (рафтинг кампови, обале Дрине).
- Приликом ископа и насипа избјегавати нагле и вјештачке прелазе у терену; ободне градилишта и насипе обликовати у складу са природним нагибима и линијама пејзажа.
- Вегетацију уклањати само у зони која је неопходна за извођење радова; максимално очувати шумске и приобалне појасеве који могу послужити као природна визуелна баријера.
- Након завршетка радова на појединим дијеловима градилишта, одмах приступити санацији тла и садњи аутохтоних врста дрвећа и жбуња, ради бржег уклапања у околни пејзаж.
- Привремене депоније материјала постављати ван визуелно осјетљивих зона и формирати их тако да се природно уклапају у терен; по завршетку изградње извршити њихово уклањање и рекултивацију.
- Коришћењем заштитних зеленила, шумских појасева или земљаних насипа, смањити видљивост главних градилишних зона са јавних путева и видиковаца.
- Примјењивати мјере за смањење прашине (периодично прскање градилишних путева), како би се смањио визуелни и амбијентални утицај.
- Израдити пројекат пејзажног уређења од стране овлаштене институције који ће обухватити санацију површина деградираних изградњом, уређење вањских падина брана и санацију обалног простора између најнижег и највишег водостаја.
- По окончању радова, све привремене објекте, складишта и привремене приступне путеве уклонити, а терене довести у природно стање – рекултивисати, нивелисати и озеленити аутохтоном вегетацијом.

Фаза експлоатације

- Редовно одржавањем зеленила и слободних површина.
- Визуелни третман изграђених структура кроз евентуалну промјену материјализације и могућност озелењавања простора подзида, прилазних секвенци постројењима, колористичких третман изграђених структура и сл. су мјере ублажавања негативних ефеката. Приликом одабира приступа завршној материјализацији видљивих структура бране, потребно је строго водити рачуна о употреби боја и елемената који су у датом простору, те настојати цјелокупно подручје третирано изградњом довести у стање што сличније природном амбијенталном стању.
- Препоручује се озелењавање структура бране колико је могуће и колико дозвољава функционалност објекта (потпорне конструкције, дијелови бране уз саму обалу).
- Забранили неконтролисани интервенције на обалама акумулације (нпр. неконтролисано ископавање, депоновање материјала, уклањање вегетације) како би се очувала стабилност и визуелни интегритет простора.
- Интерне саобраћајнице и објекте у оквиру хидроелектране треба одржавати у уредном стању, без видљивих наслага материјала, отпада или оштећења која нарушавају визуелни идентитет пејзажа.

Мјере заштите од буке и вибрација

Фаза изградње

- Грађевинске радове изводити у периоду дана, када је знатно нижи ометајући карактер буке.
- Ниво буке изван границе градилишта не смије прелазити дозвољене граничне вриједности за зону IV према Правилнику о дозвољеним границама интензитета звука и шума ("Службени лист СР БиХ" број 46/89). Дозвољени еквивалентни ниво буке за наведену зону је 65 dB(A) за период дана и 50 dB(A) за период ноћи. У случају прекорачења граничних вриједности буке, радови се морају обуставити и спровести мјере за свођење нивоа буке у дозвољене границе (уградња пригушивача звука, звучна изолација погонског мотора и других склопова, ограничити број машина у раду).
- У случају минирања за ископ у стијенским масивима, ангажовати компетентно предузеће које ће гарантовати сигурност и прихватљиву буку и вибрације за становништво, као и прихватљиву буку за дивље животиње и животну средину. Обавијестити оближње становништво и поставити знакове најмање шест сати прије времена минирања.
- Уколико је могуће, користити технику ископа помоћу хидрауличних чекића или механички ископ глодањем, "кртицама" и слично.
- Машине који ће се користити за градњу треба да буду у складу с техничким стандардима за заштиту од буке и вибрација.
- Осигурати да пригушивачи и амортизери на возилима и опреми исправно раде и уклонити из употребе сва возила и опрему која емитују прекомјерну буку док се нивои буке не смање.
- На приступним и интерним путевима највећу брзину возила треба ограничити на 40 km/h да се минимизира бука од превоза материјала.
- Користити технички исправну грађевинску механизацију и возила.
- Гасити моторе заустављених грађевинских возила и механизације.
- Спроводити континуирани мониторинг буке на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

Фаза експлоатације

- Опрема која емитује буку мора бити атестирана, односно мора бити тако конструисана или изолована, да у спољну средину не емитују буку преко дозвољеног нивоа за зону 4 према Правилнику о граничним вриједностима интензитета буке ("Службени гласник Републике Српске" бр. 2/23).
- У мјери у којој је то технички изводљиво, турбине и генератори опремити заштитом од буке како би се смањили нивои буке у машинском постројењу на нивое који су у складу са законском регулативом о нивоу буке на раду.
- Проводити редовно праћење буке коју емитује опрема.
- Опрему редовно прегледати и одржавати како би се осигурало да су нивои буке минимизирани.
- По потреби изградити баријера за буку око трансформатора, а нивои буке изван баријере за буку биће приближно 76 dB (A).
- У случају жалби локалног становништва или уочених повећаних нивоа буке, спровести додатна мјерења и ревизију техничких рјешења ради утврђивања узрока и предузимања корективних мјера.

Мјере заштите здравља радника и становништва

Фаза изградње

- Обезбиједити хигијенски и здравствено исправну воду за пиће и одржавање личне хигијене у складу са Правилником о здравственој исправности воде намијењене људској потрошњи („Службени гласник Републике Српске“, бр. 88/17).
- Извођач радова дужан је спровести све хигијенско-техничке мјере заштите, укључујући одговарајуће санитарне услове и хигијенске објекте за раднике.
- Сви радници и лица која бораве на градилишту морају користити прописана лична заштитна средства (заштитне шлемове, рукавице, наочаре, заштиту слуха, сигурносне појасе и сл.).
- Радници морају обавити љекарски преглед прије запослења и периодичне контролне прегледе у складу са прописима о здравственој заштити радника.
- Кабине грађевинских машина (багери, булдозери, утоваривачи) морају бити херметички затворене и опремљене системом за вентилацију, како би се спријечило излагање прашина и штетним гасовима.
- Радници изложени повећаној буци морају користити одговарајућа заштитна средства за слух и бити упознати са ризицима од дуготрајне изложености буци.
- Приоритет при запошљавању на изградњи и у току рада ХЕ Бук Бијела дати локалном (домицилном) становништву ако испуњава потребне услове.
- На свим приступима градилишту морају бити постављене јасне сигнализације, упозорења, забране и упутства ради заштите радника и становништва.
- Неовлашћени улазак на градилиште или кретање без прописане заштитне опреме морају бити стриктно забрањени и контролисани.
- У току транспортних операција обавезно је придржавати се свих безбједносних прописа, ограничења брзине и правила кретања тешких машина.
- Радови на висини морају се изводити уз употребу одговарајуће сигурносне опреме и примјену прописаних процедура.
- На градилишту морају бити доступни комплети за прву помоћ и обезбијеђено лице обучено за пружање хитне медицинске помоћи.
- Радници морају бити редовно обучавањем и информисани о ризицима на раду, поступцима у случају незгоде, пожара или изливања опасних материја.
- Све опасне материје (горива, мазива, цементи, хемикалије) морају бити правилно складиштене у адекватним, обиљеженим и заштићеним просторима, са мјерама против цурења и контаминације тла.
- Водити евиденцију свих повреда, инцидената и ванредних ситуација, са обавезом анализе узрока и предузимања корективних мјера.
- Осигурати адекватну расвјету, сигнализацију и безбједне комуникационе путеве на подручју градилишта, нарочито у зонама са тешком механизацијом.
- Ограничавање буке и прашине током грађевинских радова – радове изводити искључиво у дневним терминима, уз редовно прскање површина и путева ради смањења емисије прашине.
- Редовно обавјештавање локалног становништва о плану радова, привременим ограничењима кретања, минирању и другим активностима које могу утицати на безбједност или квалитет живота.
- Послодавац је дужан провести процјену ризика за сва радна мјеста у складу са Законом о заштити на раду („Службени гласник Републике Српске“, бр.1/02, 13/10) и израдити елаборат о угрожености здравља радника.

Фаза експлоатације

- За рад у бучним подручјима, радницима обезбиједити одговарајући високоучинковити уређаји за заштиту слуха.
- Обавезни периодични здравствени прегледи радника.
- Ограничити вријеме боравка лицима која раде у зони електричних и магнетних поља.
- Користити аутоматске и даљинске контроле операција.
- У року излагања утицају електромагнетног дејства користити екранизирајућу одјећу и екранизирајући шљем и специјалну обућу.
- Обавеза Носиоца пројекта је да изврши обавјештавање уколико се у току кориштења предметне хидроелектране појави било какав негативан утицај на здравље људи и животну средину у складу са законским одредбама Закона о заштити животне средине и надлежностима Министарства здравља и социјалне заштите Републике Српске.
- Послодавац је дужан провести процјену ризика за сва радна мјеста у складу са Законом о заштити на раду („Службени гласник Републике Српске“, бр.1/02, 13/10) и израдити елаборат о угрожености здравља радника.

Мјере заштите од електромагнетног зрачења

Мјере заштите од електромагнетног зрачења имају за циљ смањење изложености радника у зонама електричних и магнетних поља кроз ограничење времена боравка, коришћење аутоматских и даљинских контрола, као и примјену екранизирајуће заштитне опреме.

- Ограничити вријеме боравка лицима која раде у зони електричних и магнетних поља.
- Користити аутоматске и даљинске контроле операција.
- У року излагања утицају електромагнетног дејства користити екранизирајућу одјећу и екранизирајући шљем и специјалну обућу.
- Спроводити континуирани мониторинг електромагнетног зрачења на начин који је описан у поглављу које дефинише ову активност.

Мјере за заштиту културно-историјског и природног наслеђа

- Пажљиво управљање механизацијом и материјалом у непосредној близини локалитета старог града Косман, како би се спријечиле вибрације, оштећења или деградација терена.
- Забрана депоновања отпада, грађевинског или вегетационог материјала у зони културно-историјског добра.
- Континуиран надзор од стране стручног лица за заштиту културно-историјског наслеђа током свих радова у близини локалитета.
- Уколико се у току извођења грађевинских и других радова наиђе на археолошка налазишта или налазе, извођач радова је дужан да одмах, без одлагања, прекине радове и обавијести Завод, те да предузме мјере да се налазиште или налаз не уништи и не оштети и да се сачува на мјесту и у положају у коме је откривен, према чл. 53. Закона о културним добрима („Службени гласник Републике Српске“, бр. 38/22).
- Уколико се у току извођења радова наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или минеролошко-петрографског поријекла, а за које се претпоставља да има статус споменика природе, обавијестити Завод за заштиту културно историјског и природног наслеђа и предузети све мјере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица, према чл. 44. Закона о заштити природе („Службени гласник Републике Српске“, бр 20/14).

Мјере заштите од промјена климе

- У фази припреме детаљне пројектне документације и изградње објекта ХЕ „Бук Бијела“ потребно је извршити израду детаљнијих климатских мапа према IPCC климатским

сценаријима RCP) за подручје горњег слива ријеке Дрине, односно акумулације ХЕ „Бук Бијела“, за три временска хоризонта у будућности у односу на базни период.

- Формирати и извршити симулације регионалним климатским моделом високе резолуције (мање од 5 km, препорука 2 до 3 km) за ширу област акумулације, најбоље за цијели слив коме планирана акумулација припада и потез низводног тока Дрине до акумулације Вишеград, урадити детаљну пројекцију будуће климе.
- Климатски модел мора бити повезан са хидролошким моделом (*online* или *offline* повезивање, а препорука би била да буде *online* повезан, тј. да постоји двосмјерна интеракција између хидролошког и климатског модела). Коначно, будуће пројекције је потребно урадити са постојећим стањем, без акумулације која би на том мјесту била дио система, а затим идентичне експерименте (у смислу сценарија, дужине интеграције итд.) и са планираном акумулацијом, што захтијева измјене у типу подлоге на тој локацији у климатском моделу, али и одговарајуће измјене у хидролошком моделу, у који треба бити додата акумулација.
- Резултати регионалних климатских модела могу се преузети из EURO-CORDEX базе података, која представља референтну базу климатских пројекција за област Европе, и која је посљедњих година основа за израду многих студија о климатским промјенама у Европи. Такође, ова база података чини основ за *Copernicus Climate Change Service* програма Европске уније, који је управо посвећен климатским промјенама, процјени ризика и адаптацији на климатске промјене.
- Сугестија је да базни период буде 1986-2005, а да се пројекције ураде за три временска хоризонт: 2016-2035, 2046-2065. и 2081-2100. Поменути базни период и временски хоризонти су заступљени у националним комуникацијама о климатским промјенама у Босни и Херцеговини, те Стратегији прилагођавања и ниско-емисионог развоја до 2030, Националном план за прилагођавање на климатске промјене Босне и Херцеговине и Стратегији животне средине (ESAP RS2032, ESAP FBiH2032, ESAP BD 2032).

Остале мјере

- *Допунска геофизичка истраживања.* На локацији профила Бук Бијела потребно је извести геофизичка испитивања ограниченог обима, с обзиром на промјену диспозиције објекта (профил бране управан на ријеку, краћи опточни тунел у десном боку нешто удаљенији од ријеке). Такође, неопходно је извести геофизичко испитивање сеизмичким профилима по оси опточног тунела, али и геофизичка истраживања којима би се утврдила динамичка својства површинских слојева (у оба бока и у кориту ријеке).
- *Допуске анализе стабилност падина.* Током израде израде претходне пројектне документације детаљно су испитиване локације Белени 1 и 2. Потребно је свеобухватно третирање стабилности падина и приједлози санационих мјера, посебно у условима осциловања нивоа воде у акумулацији које ће еродовати ножице поменутих клизишта. Због тога је потребно објединити све досадашње, парцијално извођене, истражне радове и извршити теренску реамбулацију, истражне радове и планирати одговарајуће мјере санације, обзиром да је већ прошло 15 година од провођења анализа стабилности падина.
- *Допунска истраживања неотектонске активности.* Потребно је актуелизовати анализу сеизмичког хазарда, с обзиром да је од претходне анализе за локалитет „Бук Бијела“ прошло више од 15 година. Поред максималних хоризонталних убрзања, потребно је одредити и друге параметре јаких кретања при пројектним земљотресима. То су максимална вертикална убрзања, максималне хоризонталне брзине и помјерања, као и дужина трајања потреса и предоминантна периода осциловања тла.

Мјере које се предузимају у случају несрећа великих размјера

Фаза изградње

- Да не би дошло до удесних ситуација, планирањем простора, пројектном документацијом и добром организацијом градилишта су предвиђене одређене мјере заштите од акцидента. Ако и поред свих мјера ипак дође до удесне ситуације, односно пожара или проливања великих количина опасних материја, неопходно је одговорити на удес и то оног тренутка када се добије прва информација о удесу.
- Извођење радова на изградњи хидроелектране могу да врше само овлашћена предузећа.
- Овлашћена лица која изводе радове морају се придржавати прописа, стандарда и норматива за врсту дјелатности којом се баве, као и прописа који уређују заштиту животне средине, заштиту на раду и заштиру од пожара.
- Носилац пројекта је у обавези да обезбиједи стручни надзор над извођењем радова.
- Доследно спроводити пројектовани обим и врсте радова на изградњи будуће хидроелектране у складу са одобреном инвестиционо-техничком документацијом.
- Уз техничку документацију приложити Елаборат заштите од пожара којим су обухваћене све мјере заштите код изградње објекта, мјере прије пуштања у употребу и мјере заштите при експлоатацији објекта.
- Приликом изградње објекта хидроелектране, потребно је прибавити атесте свих материјала који се уграђују у наведени објекат.
- Вршити одржавање приступних путева градилишту, који имају функцију противпожарног пута, проходним.
- Обезбиједити мобилне апарате за почетно гашење пожара, који су постављени на уочљивим и приступачним мјестима, као и осталих противпожарних средстава (посуде са водом и пијеском и сл.).
- Сви радници који учествују у извођењу радова морају бити обучени за руковање противпожарном опремом.
- Направити план обавјештавања одговорних лица и надлежних установа које треба да буду обавијештени у случају настанка пожара.
- Опасне материје које се користе за вријеме изградње морају се складиштити на непропусним подлогама, ради спречавања загађења земљишта и вода у случају просипања или цурења.
- Вршити правилно складиштење запаљивих материја, гасова и течности, на за то одређеним мјестима, која су прописно обиљежена таблама упозорења.
- Вршити редован технички преглед и обезбиједити максималну исправност и функционалност машина и возила који ће се користити током изградње, како не би дошло до цурења горива, уља, мазива или настанка пожара.
- На градилишту је потребно располагати са неутрализирајућим средствима за евентуално проливена горива и мазива.

Фаза експлоатације

- У циљу благовременог уочавања непожељних промјена на брани неопходно је успоставити редовно осматрање, оскултацију и предвидјети низ мјерења, али и изградити оперативни план за обавјештавање становништва. Систем за осматрање, обавијештавање и узбуњивање треба да обезбиједи: осматрање брана и акумулација, обавјештавање оперативних центара система, као и обавјештавање и узбуњивање становништва на угроженом подручју у случају појаве поплавног таласа.
- Извршити обиљежавање потенцијалне зоне плављења дуж главног ријечног тока и притока, према резултатима хидрауличке анализе за случај рушења бране. Препоручује се да се белеге не постављају на основу резултата анализа пролома бране „Бук Бијела“, већ

да се висински и положајно, локације белега одреде на основу резултата анализе рушења бране ХЕ „Пива“.

- Изградити процедуре за безбиједан старт, рад и заустављање постројења, како би опрема увијек радила у оптималном режиму и најмањом опасношћу од отказа или грешке у раду.
- За све акцидентне догађаје морају се унапријед предвидјети јасне процедуре дјеловања на санирању посљедица.
- Складиштење и руковање запаљивим течностима вршити у складу са законским прописима.
- Контејнери у којима се складишти запаљива течност морају бити метални, произведени у складу са важећим стандардима и прописно обиљежени.
- Дизел агрегат и резервоар за складиштење дизела, треба да буду смјештени у просторијама са адекватном вентилацијом, далеко од извора паљења и запаљивих материјала и обезбијеђени танкваном за сакупљање дизела у случају његовог неконтролисаног цурења.
- Предвидети објекте (танкване, сабирне канале и резервоаре) за хаваријско прихватање трансформаторског и турбинског уља, одакле се евакуација спроводи у складу са прописима о поступању са опасним отпадом.
- За санирање и локализацију загађења које би наступило у случају пробоја трафоа и истицања трансформаторског уља, предвиђају се одговарајући диспозициони елементи на тим објектима. Они се састоје од сабрних канала испод трафоа и базена за сакупљање уља, како исто не би могло да доспије у ријеку.
- У случају изливања опасних материја у водоток, предвидети опрему за апсорбовање или неутрализацију опасних материја са површине воде.
- За сву уграђену опрему обезбиједити атестну документацију у складу са важећим прописима.
- У циљу спријечавања акцидентних ситуација вршити редован преглед и одржавање опреме.
- Постројење обезбиједити таблама упозорења и забране које треба поставити на лако уочљивим мјестима.
- Потребно је да сталне сервисне саобраћајнице и платои на којима су могућа окретања противпожарних возила имају функцију противпожарног пута.
- Електричне машине, енергетски трансформатори и други електрични уређаји морају бити заштићени од кратких спојева, земљоспојева, опасних пренапона и недозвољених оптерећења.
- Неопходна је заштита предметног објекта од атмосферског пражњења громобранском инсталацијом, која обезбјеђује потребни ниво заштите.
- У случају земљотреса који би изазвао оштећења, обавити одмах визуелни преглед преградних објеката и механичке опреме на њима. Истовремено извршити и ванредна читавања свих оскултационих инструмената у циљу провјере понашања објеката, а по потреби и ванредно геодетско снимање, уколико постоји индикација да је дошло до непланираних помјерања конструкције преграда.
- У случају удесних ситуација нарушавања нестабилности бране, појачаног процјеђивања, појаве пукотина, испустити воду до сигурносног нивоа утврђеног моделирањем и обавјестити надлежне институције, те предузети мјере заштите становништва на могућем угроженом подручју.
- Свим активностима на обарању коте у језеру и промјенама режима течења у односу на уобичајене дневне режиме, мора да претходи благовремено обавјештавање јавности,

како би се људи на вријеме евакуисали из низводних зона које би евентуално могле бити подвргнуте режиму неустаљеног течења.

- Евентуалне кварове на сегментним затварачима одмах санирати, како би оперативна расположивост свих затварача, била увијек потпуна. То је важно због могућности изненадног наилаaska великих вода, које би захтјевале потпуну расположивост свих затварача преливних поља.

4.4 ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖАВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Преглед главних алтернатива која су разматране приказује се са два кључна аспекта: • анализе кључних техничких карактеристика и локације ХЕ „Бук Бијела“, и • анализе алтернатива везаних за обновљиве изворе енергије (ОИЕ).

4.4.1 Анализа кључних техничких карактеристика и локације ХЕ „Бук Бијела“

У детаљним анализама енергетских линијских потенцијала од прије 70 година, јасно се по величини издвајала дионица тока Дрине и доњих токова Пиве и Таре у зони саставнице. То је јасно указивало на двије чињенице: (а) да тај дио потенцијала у зони саставнице има предност и у пројектној разради, и динамизму реализације; (б) да пројектом треба да се тражи најрационалније хидроенергетско рјешење разматрањем „чворишта Шћепан Поље“ (како је тај сектор условно назван) као јединствене хидрографско-хидроенергетске пројектне цјелине. То је подразумијевало да је и хидроенергетски и економски оптимално да се читаво поменуто „чвориште“ ријеши са објектом на Дрини чија би КНУ била таква да успор улази и у доње токове Пиве и Таре.

Након 2004. године дошло је до великог заокрета у погледу концепције конфигурације система у том дијелу система. Црна Гора је усвојила Декларацију о заштити ријеке Таре, чиме је онемогућена реализација ХЕ Бук Бијела по до тада усаглашеној варијанти, а 2007. је на јавној расправи био Приједлог Просторног плана Црне Горе којим није предвиђена изградња акумулација и хидроенергетских објеката на ријеци Тари. Пошто се ради о драгоцјеном хидроенергетском потенцијалу, то је довело до израде Студије из 2009. године, којом су анализиране могућности искоришћења потенцијала Горње Дрине у тим новим околностима, без утицаја на подручје у Црној Гори (узводно од Шћепан Поља). У оквиру одговарајуће Студије анализиране су три локације објеката на Дрини у Републици Српској од којих „Бук Бијела“ чини окосницу развоја.

Измјењене су кота успора, кота круне бране и диспозиција ХЕ „Бук Бијела“ у складу са врло битним пројектним условом, који је произашао из захтјева да будућа акумулација својим успором (цитат) „не ремети природан режим на граничном профилу Шћепан Поље и то при средњем вишегодишњем протицају ријеком Таром ($70 \text{ m}^3/\text{s}$) и при протицају ријеком Пивом који одговара инсталисаном протицају ХЕ „Пива“ ($240 \text{ m}^3/\text{s}$)“. На тај начин је дефинисана нова кота нормалног успора на ХЕ Бук Бијела КНУ = 434 mnm. Та битна пројектна измјена није утицала на избор локације профила бране и објекта ХЕ Бук Бијела, јер је он већ био дефинисан као најповољнији и предмет вишедеценијског истраживања.

На основу наведених чињеница констатује се прелазак са коте успора „високе“ ХЕ Бук Бијела за даљу разраду и усваја кота нормалног успора КНУ=434 mnm и прибранско постројење ХЕ „Бук Бијела“ у чијем садржају су: бетонска гравитациона брана са евакуаторима и захватима воде, акумулација, машинска зграда, разводно постројење и остали садржаји уз овај објекат.

Усвојено техничко рјешење и парформансе ХЕ „Бук Бијела“ одговарају хидролошко-морфолошким условима на узводном сливном подручју, обезбјеђују сигурност објекта и низводних подручја, као и

сигурност одговарајуће производње и минималне утицаје на животну средину, укључујући избегавање прекограничних утицаја, посебно на заштићена подручја Црне Горе.

Изабрана локација преградног профила има бројне техничко-технолошке и еколошке предности, а наводе се кључни:

Морфологија дионице тока. Постројења прибранских хидроелектрана су доста осјетљива на правац тзв. наструјавања тока ријеке на решетке захватних грађевина. Тај критеријум – што управније наструјавање на решетке водозахвата - био је лако остварив јер је Дрина на том потезу без већих кривина. Тражена је и нађена довољно дугачка права узводна дионица код које постоје сви морфолошки и хидраулички услови да наструјавање тока Дрине буде што управније на захватне грађевине. Ријечно корито на овом дијелу има прав и правилан ток.

Морфологија профила на коме треба смјестити објекте бране и електране, као и пратеће објекте. То захтијева по потреби и итеративну анализу, јер је остварење тих захтјева условљено диспозицијом хидрочвора „брана-електрана”. Наиме, профил не треба да буде превише узак, већ треба ширином да омогућава да се у њега могу нормално смјестити сви планирани објекти прибранског постројења. Међутим, профил не треба да буде ни превише широк, јер би то захтијевало непотребно дугачак дио гравитационе бетонске бране којим се формира преградни објекат. У том погледу ситуација је на дефинисаном мјесту релативно повољна. Ширина ријечног корита на локацији бране је око 45 m. Ширина профила на коти нормалног успора од 434 mnm, износи око 135 m.

Геолошки услови и квалитет стијенске масе у ширем профилу објекта. Геотехнички услови у широј зони профила објекта - бране, електране и објекта за скретање ријеке у фази грађења - од великог су значаја при избору профила објекта, па је томе још током истражних радова у оквиру Основног пројекта, а и у каснијим фазама пројектовања посвећена дужна пажња.

Основни стијенски комплекс на мјесту бране „Бук Бијела” изграђен је од пермских седимената - конгломерата и пјешчара. Конгломерати су формирани од зрна кречњака, гнајсева и шкриљаца са силицијским или глиновитим везивом и углавном су банковите текстуре. Пјешчари су црвене боје, такође садрже силицијско или глиновито везиво и немају преовлађујућу текстуру.

Преградно мјесто објекта налази се на тјемени антиклинале и ријеком Дрином је усјечено у пермске седименте. Због антиформе, положај пермских седимената на боковима бране је различит тако да слојеви конгломерата и пјешчара, који су заступљени у неправилном наизмјеничном смјењивању имају нагиб према страни кањона. Поред дринског расједа који прати корито ријеке, најзначајнија расједна зона на преградном профилу бране је на лијевој обали. Од корита ријеке, око 200 m узводно од преградног профила, ова зона се распростире у правцу СЗ-ЈИ, има изломљен и стрм пад под углом од око 80° и ширине је 2-8 m. Током истраживања је закључено да се, у зависности од степена тектонске оштећености односно испуцалости и распаднутости, пермски седименти на преградном профилу бране могу сврстати у 3 инжењерско-геолошке средине што је оцијењено као прихватљиво за објекат оваквих карактеристика.

Водопропусност пермских седимената у директној је зависности од степена њихове испуцалости и деградираности. У том смислу, генерално се може констатовати да расподела водопропусности основног стијенског комплекса има извјесну правилност и законитост. На основу резултата свих изведених истражних радова генерално се процјењује да су хидрогеолошки услови на предвиђеном преградном профилу бране повољни у смислу да се примјеном адекватних антифилтрационих мјера губици воде кроз преградни профил могу смањити до прихватљивих вриједности.

Социјални аспекти - расељавање. Социјални аспекти и проблеми расељавања имају утицај само на макролокацију бране и хидроелектране, али немају утицај на тачан избор микро положаја преградног профила. Што се макро локације тиче, положај бране је добро одабран – узводно од

насеља у зони града Фоче. Овдје је повољна околност што се ради о доста дубокој клисурастој долини тока Дрине у којој нису постојали иоле повољни услови за развој насеља. Туристичка рафтинг насеља немају значајног утицаја на избор локације. Сви туристички објекти су саграђени на већ експроприсаном земљишту, имају ограничене привремене дозволе које се морају обнављати, и уколико се налазе у зони успора морају се уклонити и/или премјестити на коту која је изван могућих утицаја успора и изван будућих граница „водног земљишта“ чије ће границе бити прецизно дефинисане дуж обалне зоне новоформиране језерске акваторије. Изостанак расељавања значи да ће се избјећи негативни ефекти који су иначе уобичајни код изградње хидроенергетских објеката – попут нарушавања социјалних веза у заједници, губитка имовине, потребе за компензацијама или ризика од социјалних конфликта. Такође, овај аспект доприноси повећању прихватљивости пројекта у локалној заједници, с обзиром на то да се становништво неће суочавати са директним губицима својих домаћинстава и имања. На тај начин, друштвени бенефити изградње електране (попут нових радних мјеста, инфраструктурних побољшања и локалних прихода) остају наглашени, док се истовремено елиминишу једни од најчешћих социјалних трошкова.

Положај путева у зони бране и планиране акумулације. Положај путева у зони објекта и будуће акумулације је такође од утицаја у процесу избора. Нису пожељне локације код којих су путеви тако висински лоцирани да их треба одмах измијештати. У том погледу ситуација је повољна. Са обје стране бране, односно и на лијевој и на десној обали пролазе се магистрални путеви. Наведени путеви су лоцирани високо у односу на коту круне бране и то, на лијевој обали на коти од око 545 mnm, и на десној обали на коти од око 505 mnm. Приступни путеви са наведених магистралних путева се могу извести, али због велике денивелације је потребна њихова нешто већа дужина. У току изградње и касније у експлоатацији, биће могуће прићи брани са приступног пута предвиђеног на лијевој обали.

Средње вријеме задржавања воде током нормалног рада. Овај параметар је веома користан у процјени степена до којег ће акумулација имати дугорочне проблеме са квалитетом воде. Ниме, краће задржавање воде у акумулацији указује на већу циркулацију и бољу оксигенацију.

Најкраће вријеме задржавања воде у акумулацији је 9 сати и 13 минута, а најдуже 19 сати и 30 минута. Наведени периоди задржавања воде у планираној акумулацији су задовољавајући с аспекта очекиваног садржаја раствореног кисоника у води, ако се узму у обзир резултати истраживања Вупеа и сар (2012.) којима је утврђено да се низак ниво отпопљеног кисеоника јавља када је дубина резервоара већа од 15 m и запремина већа од $61 \times 10^6 \text{ m}^3$, излазна снага већа од 10 MW, а вријеме задржавања дуже од 10 дана.

Вјероватноћа стратификације акумулације. Стратификација у резервоару настаје када је горња зона језера (епилимнион) термички подијељена од дубље зоне (хиполимнион); овај други постаје стагнирајући и недостаје му раствореног кисеоника (анаеробни), због чега је неприкладан за већину водених животиња. За случајеве средњих вода добијено је да водни режим има довољно динамике (протока и мијешања) да спријечи дужу стагнацију и формирање слојева, док је у маловођу тај износ мањи уколико не ради ХЕ „Пива“, што се веома ријетко дешава. Сходно наведеном, неће доћи до температурне стратификације акумулације ХЕ Бук Бијела. Овај аспект је од посебног значаја, јер обезбјеђује равномјерну дистрибуцију кисеоника и хранљивих материја у воденој маси, што доприноси очувању еколошке стабилности и смањује ризик од деградације квалитета воде.

Погођена критична природна станишта. Акумулација ХЕ „Бук Бијела“ се не налази у заштитеном подручју природе, нити у подручју које је званично предложено за заштиту. Будућа акумулација ХЕ Бук Бијела једним дијелом заузима рубни појас потенцијалног Natura 2000 подручја Маглић-Волујак-Зеленгора, односно лијеву обалу ријеке Дрине од ушћа Пиве и Таре до ушћа ријеке Сутјеске у акумулацију. Површина наведеног потенцијалног Natura 2000 подручја која ће бити потопљена акумулацијом износи 10,44 ha, при максималном успору акумулације од

434 mnm. Наведена површина акумулације чини 0,022% површине потенцијалног Natura 2000 подручја, те се може констатовати да формирање акумулације неће значајно утицати на потенцијално Natura 2000 подручје.

Разноликост и ендемизам рибљих врста. Разноврсност рибљих врста је број врста познатих са подручја пројекта, укључујући локацију бране и локацију акумулације, као и низводна зона утицаја пројекта. Ендемизам врста риба је број аутохтоних врста познатих само на пројектном подручју, или ријечног система у коме се пројекат налази, и нигдје друго на Земљи. На локацији бране и акумулације ХЕ Бук Бијела нема ендемских врста ихтиофауне. Угрожене врсте по националној и међународној класификацији, а које се налазе на предметној локацији, поточна пастрмка (*Salmo labrax*) и младица (*Hucho hucho*), нису ексклузивно ограничене на дио тока који ће бити потопљен, што смањује ризик од губитка биолошке разноврсности. Посебан позитиван аспект представља чињеница да ће ријека Тара, као једна од значајнијих притока, остати у истом стању и након изградње, са директним уливом у новоформирану акумулацију. Због свог морфолошког и хидролошког карактера, Тара представља повољно станиште за мријест и рани развој салмонидних врста, као што су поточна пастрмка (*Salmo labrax*) и младица (*Hucho hucho*), те ће на тај начин одиграти компензациону еколошку улогу у оквиру новонастале хидролошке структуре.

Погођена културна добра. Показатељ културног значаја подручја које ће бити поплављено (или на други начин погођено пројектом) је број (по врсти) културних (археолошких, историјских, палеонтолошких или вјерских) објеката или локалитета. Важно је размотрити да ли се културно добро на локацији пројекта може сачувати (потпуно, дјелимично или никако). Изградњом бране ХЕ Бук Бијела и формирањем акумулације, неће бити потопљена или уништена идентификована културна добра у пројектном подручју.

Резиме закључака везаних за извор локације ХЕ „Бук Бијела“. За избор локације за изградњу хидроенергетских постројења, са аспекта подручја које ће бити поплављено, веома је важна техничка основаност, као и компромис између еколошких и друштвених циљева.

Приликом планирања хидроенергетских пројеката фаворизују се локације са минималном површином акумулације, што уобичајно смањује потребу за пресељењем становништва и губитке природних станишта. Пројекат ХЕ „Бук Бијела“ предвиђа малу акумулацију, уз минималан губитак природних станишта у односу на инсталирани капацитет електране, при чему физичко пресељење становништва није потребно. Сходно томе, избор ове локације у потпуности одговара еколошким и друштвеним критеријумима који се примјењују при избору локације за изградњу хидроенергетских постројења.

На основу свих наведених разматрања, која су била битна за избор локације профила објекта ХЕ Бук Бијела може се закључити да је локација јединственог објекта бране са евакуационим органима и постројења електране Бук Бијела добро одабрана, након одговарајућих истражних радова, као и разматрањем наведених критеријума и показатеља. Објекат је лоциран у кориту ријеке Дрине на стационажи ријечног тока km 334+550, око 11,6 km узводно од моста код клинице у зони града Фоче, а на око 11,5 km од састава Пиве и Таре у Шћепан Пољу, значи, од границе Црне Горе и БиХ.

4.4.2 Анализа алтернатива везаних за обновљиве изворе енергије

Преглед главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао и навођење разлога за изабрано рјешење, обзиром на утицаје на животну средину, упућује на анализу алтернатива везаних за обновљиве изворе енергије (ОИЕ).

Бране и акумулације се у свијету граде дуже од шест миленијума, јер су биле неходне за опстанак и развој бројних цивилизација. Сада акумулације постају знатно потребније, неопходније него раније, јер је најважнија и најопаснија одлика промјене водних режима усљед

климатских промјена које се већ дешавају – погоршавање екстремних феномена: повећавање великих вода и смањење малих вода, уз продужавање периода њиховог трајања. Као могуће алтернативе хидроелектранама, наводно еколошки знатно повољније, истичу се електране које искоришћавају енергију вјетра и сунца. Иако су несумњиво респектабилан вид енергије, врло битно питање представља интермитентан карактер ових извора енергије. Такође, увођењем великог броја интермитентних ОИЕ (вјетроелектрана и соларних електрана) у ЕЕС и искључивањем билансно стабилних и поузданих електрана (термоелектрана и нуклеарних електрана) нарушавају се најважније одлике ЕЕС и они постају много рањивији са гледишта стабилности и поузданости.

Егзактно разграничење да ли неки конкретни енергетски извори производе обновљиву или неоновљиву енергију може се обавити ако се уведу сљедећи показатељи: • вријеме враћања примарне енергије утрошене за грађење и одржавање, • индекс стратешког приоритета извора енергије и/или инвестиционе мјере штедње, • показатељ EROI (*Energy Returned on Investment*). Вријеме враћања примарне енергије утрошене за грађење и одржавање је показатељ који дефинише вријеме, изражено годинама, за које извор енергије, односно инвестициона мјера штедње, може да врати примарну енергију која је утрошена за њену реализацију. Тај показатељ је важан, јер уколико су врло дугачки периоди враћања утрошене енергије (у неким случајевима дужи су од периода експлоатације), то показује да са дугорочног стратешког енергетског становишта нема смисла градити таква постројења, јер нису ОИЕ, већ су потрошачи, који само помијерају период испоруке енергије. Индекс стратешког приоритета извора енергије или инвестиционе мјере штедње (ISP) је бездимензионална величина, која може да буде већа или мања од 1. У случају када је $ISP > 1$ сасвим је очито да се ради о извору енергије или мјери рационализације потрошње који имају неоспорну дугорочну стратешку ваљаност, јер је енергетски приход већи од суме свих расхода - потрошених примарних енергија и за изградњу и за одржавање уређаја. Показатељ EROI (*Energy Returned on Investment*) је чисто енергетски показатељ који упоређује однос енергије која се произведе током читавог радног вијека, са једна стране, и енергије која је утрошена за изградњу и одржавање тог постројења током вијека рада.

SWOT анализа је познат и често коришћен поступак којим се током избора неких планских рјешења систематизују кључне стратешке одлике пројекта, како би се олакшало доносиоцу одлука да донесе најповољнију одлуку и изврши коначан избор. То се може радити и у случају више могућих опција, док су четири кључне одлике пројекта које се разматрају и систематизују у циљу доношења одлуке: **Strengths** – снага (позитивне одлике и вриједности тог ресурса / пројекта); **Weaknesses** – слабости (мане); **Opportunities** – прилике (потенцијалне развојне могућности); и **Threats** – пријетње (опасности које треба имати у виду).

Прве двије одлике су највећим дијелом везане за унутрашњу ресурсну природу разматраног ресурса или пројекта, док су друге двије повезане и са екстерним окружењем, са могућностима и опасностима које потичу из интеракције пројектног рјешења са окружењем, али и другим процесима који се могу јављати.

У Студији је фокус дат на обновљиве изворе енергије, односно извршена ова анализа за сљедеће случајеве: • „нулта“ варијанта, ако се ништа не гради и ако се задржи садашњи 'status quo' на читавом потезу Горње Дрине, те за три разматрана енергетска извора: • ХЕ „Бук Бијела“ у варијанти са КНУ 434 = mpm чији се успор простире до границе Црне Горе, као и два типа енергетских постројења / електрана које би се могле сматрати замјенским, • са вјетроелектранама и соларним електранама са фотонапонским панелима.

На бази SWOT анализе алтернатива, могу се извући сљедећи закључци о ХЕ „Бук Бијела“ и о наводно „замјенским електранама“ које користе енергију вјетра и Сунца:

1. Разматрана „нулта“ варијанта, случај када се на тој дионици Дрине низводно од саставнице не би градило постројење ХЕ „Бук Бијела“, можда изгледа привлачно, али је

енергетски и еколошки неоснована. Све земље региона и свијета, потписнице су Париског споразума који налаже смањење емисија ГСБ и већу употребу обновљивих извора енергије. Међутим, СЕ и ВЕ, као интермитентни извори, уносе нестабилност у електроенергетске системе, па је све већа потреба за регулационим хидроелектранама. ХЕ „Бук Бијела” управо то обезбјеђује – стабилност и флексибилност система. Њене функције не могу бити замијењене СЕ или ВЕ, што се потврђује и у пракси других енергетских система. Поред енергетске, електрана има и важну еколошку улогу. Захваљујући малом агрегату, омогућава еколошки прихватљив проток у периоду малих вода, чиме побољшава услове у ријеци Дрини низводно. Такође, рад ХЕ „Пива” у вршном режиму доводи до наглих промјена нивоа воде, што представља безбједносни ризик. ХЕ „Бук Бијела” има капацитет да ублажи те нестационарности, чиме доприноси стабилности и сигурности водотока.

2. Огромна предност хидроелектране „Бук Бијела” у односу на друга два извора је њена изузетна оперативност и флексибилност, прије свега брзина са којом из стања „резерве у чекању” може да прими на себе пуно оптерећење. Као веома флексибилна акумулациона регулациона хидроелектрана може да покрива широку палету веома важних задатака са гледишта ЕЕС:
 - Може да производи енергију на захтјев ЕЕС, у складу са тренутним развојем стања у конзуму, производном дијелу система и преносном систему.
 - Обезбјеђује вршну снагу и енергију, што је драгоценост предност, која ХЕ „Бук Бијелу” чини неупоредиво квалитетнијим по стројењем за ЕЕС у односу на остала два извора – соларне и вјетро електране.
 - Обезбјеђује ротирајућу резерву ЕЕС, што је изванредна предност, која постаје све важнија, драгоценија, како се у ЕЕС уводе све веће снаге интермитентних извора енергије, које имају и особину да стално и непредвидиво мијењају оптерећење, у складу са непрекидним и врло брзим промјенама метеоролошких феномена (осунчаности која зависи од кретања облачних система и брзине вјетра).
 - И када није у улози ротирајуће резерве, хидроелектране типа ХЕ „Бук Бијела” имају велику маневарску способност, што значи да могу брзо да подигну и снизе оптерећење / снагу, у складу са тренутним потребама ЕЕС.
 - Хидроелектране остварују најефикаснији процес конверзије енергије. Савремени агрегати претварају више од 95% енергије воденог тока у електричну енергију.
3. Не потцјењујући значај енергије вјетра, искључена је чак и било каква помисао да би се вјетро електране одговарајуће снаге могле сматрати „замјенском” електраном за ХЕ „Бук Бијела” кључни разлози су сљедећи:
 - Распоживост вјетроелектране је врло несигурна и зависи од тренутних метеоролошких околности, од појаве и брзине вјетра.
 - Системи вјетрогенератора су доста рањиви у условима екстремних метеоролошких феномена.
 - Доводе до буке и вибрација у ниским опсезима спектра звука и вибрација.
4. Соларне електране се, такође, нити могу нити смију сматрати адекватним замјенским електранама у поређењу са хидроелектранама типа и капацитета ХЕ „Бук Бијела” из сљедећих кључних разлога:
 - Соларне електране су изразито интермитентни енергетски извор, са непредвидивом расположивошћу и по времену и по количини енергије са којом се може рачунати.
 - Налазе на самој доњој граници свих показатеља „обновљивости”, а уколико се граде као што се сада захтијева, као хваљене „самобалансирајуће” електране, онда засигурно више не спадају у класу обновљивих извора, а тим ни у класу тзв. „чистих” енергетских извора, који доприносе смањењу емисије ГСБ.
 - Непредвидива је расположивост соларних електрана чак и током дана, јер зависе од метеоролошких феномена.
 - Одржавање соларних електрана је врло захтијеван посао и захтијева значајне трошкове.

На основу проведене анализе алтернатива даје се коначан закључак SWOT анализе:

- I. Варијанта „не градити ништа“ – „нулта“ варијанта, у садашњим условима није реална. Није ни еколошки пожељна. Разлог је сљедећи: обавезе БиХ, Црне Горе и Србије које проистичу из обавезе према Париском споразуму су фиксирани и подразумевају увођења у све ЕЕС великих снага интермитентних извора енергије, ВЕ и СЕ. У таквим околностима веома се увећава потреба за регулационим хидроелектранама, којима се учествује у рјешавању проблема билансе стабилности ЕЕС. ХЕ „Бук Бијела“ мора да ради у регулационом режиму, и то се на било који начин не одражава неповољно на водени екосистем Дрине.
- II. ХЕ „Бук Бијела“ је изванредан хидроенергетски објекат, који је неспоран у енергетском погледу, у погледу поштовања међународних граница, у погледу уклапања у еколошко и социјално окружење, али и у погледу могућности које то постројење отвара за даљи енергетски развој. ХЕ „Бук Бијела“ се по било ком показатељу нити може нити се смије упоређивати са соларним и вјетроелектранама, које се не могу третирати као замјенске електране за ово важно постројење.

5 АНЕКСИ

5.1 ПРАВНЕ ОСНОВЕ И ИЗВОРИ ПОДАТАКА

Правни прописи

- Закон о заштити животне средине ("Службени гласник Републике Српске", бр. 71/12, 79/15, 70/20)
- Закон о заштити ваздуха ("Службени гласник Републике Српске", број 124/11, 46/17)
- Закон о водама ("Службени гласник Републике Српске", бр. 50/06, 92/09 и 121/12, 74/17)
- Закон о управљању отпадом ("Службени гласник Републике Српске", бр. 111/13, 106/15, 16/18, 70/20, 63/21, 65/21)
- Закон о културним добрима ("Службени гласник Републике Српске", бр. 38/22)
- Закон о уређењу простора и грађењу ("Службени гласник Републике Српске", бр. 40/13, 106/15, 3/16, 104/18 и 84/19)
- Закон о заштити на раду ("Службени гласник Републике Српске", бр. 01/08 и 13/10)
- Закон о заштити природе ("Службени гласник Републике Српске", број 49/24)
- Закон о шумама ("Службени гласник Републике Српске", бр. 75/08, 60/13)
- Закон о заштити од нејонизујућих зрачења („ Службени гласник Републике Српске“ бр. 36/19)
- Закон о ловству („Службени гласник Републике Српске“, број 60/09 и 50/13),
- Правилник о пројектима за које се спроводи процјена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање о потреби спровођења и обиму процјене утицаја на животну средину ("Службени гласник Републике Српске", број 124/12)
- Правилник о постројењима која могу бити изграђена и пуштена у рад само уколико имају еколошку дозволу ("Службени гласник Републике Српске", број 124/12)
- Правилник о условима испуштања отпадних вода у површинске воде ("Службени гласник Републике Српске", број 44/01)
- Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник Републике Српске", број 19/15, 79/18)
- Правилник о граничним вриједностима интензитета буке ("Службени гласник Републике Српске", број 2/23)
- Правилник о граничним и ремедијационим вриједностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту («Службени гласник Републике Српск» бр. 82/21)
- Правилник о здравственој исправности воде за људску употребу (Сл. гласник Републике Српске, бр. 88/17).
- Уредба о класификацији вода и категоризацији водотока („Службени Гласник Републике Српске“ 42/01)
- Уредба о вриједностима квалитета ваздуха ("Службени гласник Републике Српске", број 124/12)
- Уредба о црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске ("Службени гласник Републике Српске", број 124/12)

- Уредба о строго заштићеним и заштићеним дивљим врстама („Службени гласник Републике Српске“, број 65/20),
- Правилник о заштити од електромагнетских полја до 300 GHz, („Службени гласник Републике Српске“, број 99/19)
- Правилник о третману и одводњи отпадних вода за подручје градова и насеља гдје нема јавне канализације („Сл. гласник РС“ број 68/01)

Коришћена документација и литература

- [1] Еколошка дозвола за постројење ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 93,52 MW, издата од стране Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске бр. 15.04-96-79/19 од 18.12.2019. године
- [2] Студија утицаја на животну средину за ХЕ „Бук Бијела“, Обрађивач: Институт за грађевинарство „ИГ“, 2011-2013. година
- [3] Докази уз Захтијев за издавање Еколошке дозвола – употпуна доказа, Обрађивач: Институт за грађевинарство „ИГ“, 2019. година
- [4] Стручно Мишљење и урбанистичко-технички услови за изградњу ХЕ „Бук Бијела“, Обрађивач: Институт за грађевинарство „ИГ“, 2012. година
- [5] Измјена и допуна Стручног Мишљења и урбанистичко-техничких услова за изградњу ХЕ „Бук Бијела“, Обрађивач: Институт за грађевинарство „ИГ“, 2024. Година
- [6] Измјене и допуне Просторног плана Републике Српске до 2025. године, Министарство за грађевинарство, просторно уређење и екологију Републике Српске
- [7] Просторни план општине Фоча, за плански период (1991-2000)
- [8] Стратегија заштите животне средине Републике Српске за период 2022.-2032. Године, Министарство за грађевинарство, просторно уређење и екологију Републике Српске
- [9] Стратегија интегралног управљања водама Републике Српске, 2015-2024. година, Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду Републике Српске
- [10] План управљања Обласним ријечним сливом (дистриктом) ријеке Саве у Републици Српској 2018-2021. година, Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду Републике Српске и ЈУ „Воде Српске“, Бијељина
- [11] Идејно рјешење са претходном студијом оправданости „Коришћења хидроенергетског потенцијала Горње Дрине и Сутјеске на територији Републике Српске“, Обрађивачи : Енергопројект-Хидроинжењеринг, Београд&Институт за водопривреду Јарослав Черни, Београд, 2008. година
- [12] Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча, Обрађивачи : Институт Јарослав Черни, Београд&Stucky Balkans, 2012. година
- [13] Идејни пројекат са Студијом оправданости за хидроенергетски објекат ХЕ „Паунци“, Енергопројект - Хидроинжењеринг, Београд, 2012. година
- [14] „Идејни пројекат са студијом оправданости за хидроенергетски објекат ХЕ Сутјеска, Енергопројект Хидроинжењеринг, Београд, 2012 година
- [15] ХЕ Устиколина - Идејни пројекат: Дио 10. Студија о утицају на околиш, Обрађивачи : Конзорцијум Енергоинвест&ИпсаИнститут&POURY, 2013. година
- [16] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 1: Регионална хидролошка студија слива Горње Дрине, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. годин

- [17] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 2: Хидрауличка и Енергетска Студија, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. година
- [18] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 3: Анализе варијантних техничких рјешења ХЕ „Бук Бијела“, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. година
- [19] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 3: Анализе варијантних техничких рјешења ХЕ „Фоча“, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. година
- [20] ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча и ХЕ Паунци у саставу хидроенергетског система „ХЕС ГОРЊА ДРИНА“ – Студије хидроенергетског система: Књига 3: Анализе варијантних техничких рјешења ХЕ „Паунци“, Обрађивачи: Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ & „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, 2021. година
- [21] Хидроенергетска основа притока слива Горњег тока Дрине – Књига 2: Хидролошке подлоге, Завод за водопривреду, Сарајево & Завод за инжењерску геологију и хидрогеологију ГФ Сарајево & Завод за хидротехнику ГФ Сарајево & РХМЗ СРБиХ, Сарајево (јануар 1984. године)
- [22] Карта ерозије Републике Српске, ЈУ „Воде Српске“, 2015. Година
- [23] Прелиминарна процјена опасности и ризика од поплава за обласни ријечни слив (дистрикт) ријеке Саве у Републици Српској, 2014. година, ЈУ „Воде Српске“ Бијељина
- [24] Мапе опасности и ризика од поплава за обласни ријечни слив (дистрикт) ријеке Саве у Републици Српској, 2014. година, ЈУ „Воде Српске“ Бијељина
- [25] Литература и документација коришћена за допуну подлога
- ◆ Земљиште и вегетација - слив ријеке Дрине до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској:
- Еремија, С., Каповић Соломун, М. (2023). Земљишни покривач и вегетација планине Лисина, Монограпх оф натионал импортанце, Институте оф Форестру, Белграде, Србија.
 - ЈПШ, 2024. Подаци о границама шумско-привредних подручја у оквиру обухвата, Бања Лука.
 - ЈПШ, 2024а. Подаци о ширим категоријама шума у оквиру обухвата, Бања Лука.
 - ЈПШ, 2024б. Подаци о ужим категоријама шума у оквиру обухвата, Бања Лука.
 - ЈПШ, 2024ц. Подаци о шумским комуникацијама у оквиру обухвата, Бања Лука.
 - Каповић Соломун, М., Марковић, М. 2022. Земљишта Републике Српске, Истакнута Монографија националног значаја, Шумарски факултет, Универзитета у Бањој Луци.
 - Каповић Соломун М, Ферреира Ц, Еремија С, Тошић Р, Лазовић Н, Чешљар Г. (2021). Лонг-терм* фире еффецтс он вегетатион анд топсоил пропертиес ин беецх форестс оф Мањаца Моунтаин (Вестерн оф Босниа анд Херзеговина)' Интернатионал Јоурнал оф Вилдланд Фире. doi.org/10.1071/WF20111
 - Каповић Соломун, М. 2019. Afforestation of bare land in karst areas". International Sustainable Land Management Technique (reviewed by international reviewers) accepted and published in World database WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies) entitled: Afforestation of bare land in Bosnia and Herzegovina https://qcat.wocat.net/en/wocat/technologies/view/technologies_4367/
 - Каповић Соломун, М. (2022). Enhancing Nature-based Solutions in Bosnia and Herzegovina: the role of ecosystems in disaster risk reduction and climate change adaptation. Gland, Switzerland: IUCN. <https://portals.iucn.org/library/node/49897>

- Каповић Соломун, М., Цруз-Гаистардо, Ц. (2021). Reforestation of highlands in Javor Mountain, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina. In FAO and ITPS publication: Recarbonizing global soils – A technical manual of recommended management practices. Volume 6: Forestry, Wetlands and Urban soils DOI:[10.4060/cb6605en](https://doi.org/10.4060/cb6605en)
- Каповић, М., Тошић, Р., Кнежевић, М., Ловрић, Н. (2013): Assesment of soil properties under degraded forests - Case study: Javor mountain - Republic of Srpska, Archives of Biological Sciences, Vol. 65, 2 (2013), Belgrade. <https://doi.org/10.2298/ABS1302631K>
- Каповић, М., Кнежевић, М., Благојевић, В. (2011): Characteristics and variability of dystric brown soils in Posavsko Forest Economic Dystric, Bulletin of the Faculty of Forestry, University of Belgrade, No. 104, pp. 71-80.
- Каповић, М., Еремија, С. (2009): Managing forests as multifunctional ecosystems in function of improving the environment in the municipality of Mrkonjic Grad, Bulletin Faculty of Forestry, University of Banja Luka, 2009, no. 10th, pages 95 - 107.
- Лубарда Б., Ступар В., Милановић Ђ., Стевановић В. (2014). Chorological characterization and distribution of the Balkan endemic vascular flora in Bosnia and Herzegovina. Botanica Serbica 38(1):167–184.
- Матаруга М., Бурлица Ч., Говедар З., Брујић Ј., Ступар В., Милић М., Станивуковић З., Каповић М., Копривица М., Маунага З., Дукић В., Травар Ј., Милановић Ђ., Рапаић Ж., Љубојевић С., Марчета Д. (2007). Пројекат биодиверзитета и стања шумских екосистема планине Вучево [Студија]. Универзитет у Бањој Луци, Шумарски факултет, Бања Лука.
- Ferreira, C., Кашанин Грубин, М., Каповић Соломун, М., Калантари, З. (2023) Impacts of land use and land cover changes on soil erosion, In book: Remote Sensing of Soil and Land Surface Processes, Publisher: Elsevier, Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15341-9.00023-X>
- Петровић, Д., Хаџиаблаховић, С., Вуксановић, С., Мачић, В., Милановић, Ђ., Лакушић, Д. 2019. Каталог типова станишта Црне Горе значајних за Европску Унију, Подгорица.
- Реџић С. (2012). Биодиверзитет Босне и Херцеговине - стање, могућности употребе и неопходност одрживог управљања. Академија наука и умјетности Босне и Херцеговине, Одјељење природних и математичких наука, Посебна издања 148(22):47–70.
- Rahmati, O., Kalantari, Z., Ferreira, C., Chen, W., Soleimanpour, S., Kapović Solomun, M., Seifollahi-Aghmiuni, S., Ghajarnia, N., Kazemabady, N. 2022. Contribution of physical and anthropogenic factors to gully erosion initiation, CATENA, Volume 210, 2022, 105925, ISSN 0341-8162, <https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105925>.
- Ћирић, М. 1990. Педологија, Свјетлост, Сарајево.
- Copernicus, 2018. Corine Land Cover data base, Copernicus.

◆ Геоморфолошке карактеристике слива ријеке Дрине до преградног профила ХЕ „Бук Бијела“ у Републици Српској:

- Просторни план Црне Горе до 2040. године (Нацрт), Влада Црне Горе, Министарство Екологије, Просторног Планирања и Урбанизма.
- Мапирање и типологија предјела Црне Горе, 2015, Црна Гора, Министарство одрживог развоја и туризма.
- Ален Лепирица, Геоморфологија Босне и Херцеговине, Сарајево Publishing, 2013.
- Геолошка карта Босне и Херцеговине 1:300.000, Грађевински факултет Сарајево, Институт за геологију, 2002.

◆ Геолошка грађа терена, инжењерскогеолошке подлоге и сеизмика :

- Бузаљко, Р., Куленовић, Е., Марић, Ј., Џонлагић, Џ., Стајевић, Б., Врховчић, Ј., Рељић, Д., Митровић, П., Марић, Ј., Арежина, М. (1977): ОГК СФРЈ - лист Фоча, Геоинжењеринг - Сарајево. Савезни геолошки завод, Београд.

- Бузаљко, Р., Памић, Ј. (1977): Тумач ОГК СФРЈ - лист Фоча. Геоинжењеринг - Сарајево., Савезни геолошки завод, Београд.
- Мирковић, М., Калезић, М., Пајовић, М., Рашковић, С., Чепић, М., Вујисић П. (1974): ОГК СФРЈ - лист Гацко, Завод за геолошка истраживања СР Црне Горе - Титоград. Савезни геолошки завод, Београд.
- Мирковић, М., Калезић, М., Пајовић, М., Рашковић, С., Чепић, М., Вујисић П., (1974): Тумач ОГК СФРЈ - лист Гацко, Завод за геолошка истраживања СР Црне Горе - Титоград. Савезни геолошки завод, Београд.
- Радовановић, С., Младеновић, А., Павловић, Р., Главаш, С., Шипка, В., Сандић, Ц., Јарић, Д., Штрбац, С. (2017): Сеизмотектонска карта Републички Српске 1 : 300.000. Завод за геолошка истраживања Републике Српске. Зворник.
- Радовановић, С., Младеновић, А., Павловић, Р., Главаш, С., Шипка, В., Сандић, Ц., Јарић, Д., Штрбац, С. (2017): Тумач сеизмотектонске карте Републички Српске 1 : 300.000. Завод за геолошка истраживања Републике Српске. Зворник.
- Чубриловић, П. Ћирић, Б., и др. (1967): Инжењерско геолошка карта СФРЈ. Савезни геолошки завод Београд.
- Чубриловић, П. Ћирић, Б., и др. (1967): Тумач инжењерско геолошке карте СФРЈ. Савезни геолошки завод Београд.

◆ Ерозија и нанос:

- Основни пројекат слива реке Дрине, Књига VIII, Свеска 1. Елаборат уређења бујичних токова, "Енергопројект", Београд, 1961. године.
- Коришћење вода Таре, Пиве, Лима, Дрине, Мораче и Зете. Основни пројекат, Књига VII, уређење бујичних токова, свеска 2/2 Доњи Лим и Горња Дрина, "Енергоинвест", Сарајево, 1969. година.
- ХЕ Вишеград. Идејни пројекат, Књига V – Бујичарске подлоге, "Енергоинвест", Сарајево, 1977. године.
- Хидроелектрана "Фоча", Идејни пројекат, Књига II, Техничко-економске подлоге, Свеска 5-Бујичарске подлоге, "Енергопројект", Београд, 1983. године.
- Идејни пројекат заштите ХЕ „Бук Бијела“ од засипања наносом, Књига 2: Техничко решење, "Енергопројект", Београд, 1987. године.
- Коришћење хидроенергетског потенцијала горње Дрине на територији Републике Српске - Извештај о ерозионим процесима и наносу у сливу. "Енергопројект", Београд, 2009. године.
- Водопривредна основа ријеке Дрине, Енергопројект, Хидроинжињеринг, Београд 1998. године.
- Водопривредна основа Републике Србије – Нацрт, Институт за водопривреду "Јарослав Черни", Београд 1996. године.
- Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ "Бук Бијела" и ХЕ "Фоча", Књига 5 и Књига 11, Извјештај о ерозионим процесима и наносу у сливу и антиерозионим радовима у сливу, Stucky Balkans, 2011. године.
- ХЕ "Вишеград" – Хидраулички и морфолошки аспекти. Институт "Јарослав Черни", 2006.
- Bruk, S., Methods of Computing in Lakes and Reservoirs, IHP – II Project, UNESCO, 1985.
- Reservoir Sedimentation Processes and Measurements thereof (1994), Proceedings of St. Petersburg Workshop on Reservoir Sedimentation, IHP –V
- Заштита акумулација са хидроенергетском наменом од засипања речним наносом иуношења површинског наноса, "Енергопројект", Институт "Јарослав Черни", 2003.
- Просторни план Црне Горе до 2020. године (Нацрт), Влада Црне Горе, Министарство за економски развој, "Монтенегроинжењеринг" Подгорица, 2007.

- Просторни план Црне Горе до 2040. године (Нацрт), Влада Црне Горе, Министарство Екологије, Просторног Планирања и Урбанизма.
- Обнова и иновација Карте ерозије за подручје Републике Српске, Завод за водопривреду, Бијељина, 2005-2011. године.
- Стратегија интегралног управљања водама Републике Српске до 2024. године – Анекс 3 Заштита од ерозије и бујица.
- Катастар бујица СР Босне и Херцеговине, Завод за водопривреду Сарајево, 1969–1992.

♦ Анализа алтернатива – SWOT анализа:

- [1] Blagojević, J., Plavšić, J., Ćatović, S., 2018 Todorović, A. (2018). Analiza srednjih voda u Srbiji na osnovu digitalnih karata padavina i temperatura. VODOPRIVREDA 0350-0519, Vol. 50, No. 294-296 p. 177-187.
- [2] Глас Српске, 4.јули 2024.
- [3] Dasic T. i B. Djordjevic: Incorporation of water storage reservoirs into the environment, Scientific Journal of Civil Engineering, Vol. 2, Issue 2, Skopje 2013 (pp. 7-16) ISSN 1857-839X.
- [4] Ђорђевић, Б. (1990): Водопривредни системи, Научна књига, Београд, ИСБН 86-23-41056-4
- [5] Djordjević, B.: Cybernetics in Water Resources Management. - Fort Collins: WRP & Book Crafters, 1993. - XXV, p 650, ISBN 0-918334-82-9.
- [6] Ђорђевић, Б. (1989): Korišćenje vodnih snaga – Objekti hidroelektrana. Naučna knjiga, Beograd.
- [7] Ђорђевић, Б. (2001): Хидроенергетско коришћење вода, Грађевински факултет, Београд.
- [8] Ђорђевић, Б. (2008): Развојне перспективе изградње нових брана у региону. Генерални реферат на I конгресу Српског друштва за велике бране, Бајина Башта
- [9] Ђорђевић, Б., Dašić, T. (2011). Određivanje potrebnih protoka nizvodno od brana i rečnih vodozahvata. VODOPRIVREDA 0350-0519, Vol. 43, No. 252-254, p. 151-164. <https://www.vodoprivreda.net/wp-content/uploads/2014/09/odredjivanje1.pdf>
- [10] Ђорђевић, Б., Dašić, T. i Plavšić, J. (2020): Uticaj klimatskih promena na vodoprivredu Srbije i mere koje treba preduzeti u cilju zaštite. Vodoprivreda, Vol.52, No 303-305.
- [11] Ђорђевић, Б. i T.Dašić (2023): Reverzibilne hidroelektrane u uslovima povećanja udela elektrana sa izrazitom promenljivošću raspoloživosti. Vodoprivreda, Vol. 55, No 323-324
- [12] Ђорђевић В., A. Vuković, M. Vujadinović Mandić (2018): Izveštaju o osmotrenim promenama klime u Srbiji i projekcijama buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija, Treća nacionalna komunikacija o klimatskim promenama, Beograd
- [13] Ђорђевић В., A. Vuković, M. Vujadinović Mandić (2019): Izveštaj uticaja osmotrenih klimatskih promena na vodne resurse u Srbiji i projekcije uticaja buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija, Treća nacionalna komunikacija o klimatskim promenama, Beograd
- [14] Nikolay Mestnikov, Ahmad Alzakkar, Victor V. Maksimov: The Influence of Snow Cover on the Power Generation from PV Panel in the Northern Part of the Russian Far East, International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, 2022
- [15] Prohaska, O., Plavšić, L., Prohaska, S., Todorović, A. (2019). Kartiranje parametra metode Langbajna za proračun srednjih voda na neizučnim slivovima na teritoriji Srbije. VODOPRIVREDA 0350-0519, Vol. 51, No. 297-299 p. 99-109
- [16] Stocks et al, 2021: Global Greenfield Pumped Hydro Energy Storage Atlas, <https://www.nationalmap.gov.au/#share=s-py9ofDCNEwqsrfGGkptS5dJ9wSq>
- [17] Šijaković, N. (2024): Za sve je kriva patka. Energija Balkana, <https://energijabalkana.net/za-sve-je-kriva-patka/>
- [18] <https://climatechangedispatch.com/millions-of-americans-without-power-as-wind-power-freezes-up/>
- [19] <https://battlebornbatteries.com/snow-on-solar-panels/>

[20] IRENA, *The changing role of hydropower: Challenges and opportunities*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2023

[21] International hydropower association (iha). World Hydropower Outlook – opportunities to advance net zero, 2023, <https://www.hydropower.org/publications/2023-world-hydropower-outlook>

◆ Подлоге и подаци анализа климатолошких и хидролошких параметара у сливу Горње Дрине (до преградног профила ХЕ Бук Бијела)

1. ХЕ „Бук Бијела“, ХЕ „Фоча и ХЕ „Паунци“ у саставу хидроенергетског система „ХЕС Горња Дрина“, Студије хидроенергетског система, Књига 1: Регионална хидролошка студија слива Горње Дрине. Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ и Енергопројект – Хидроинжењеринг. Наручилац: ЈП „Електропривреда Србије“ и Електропривреда Републике Српске, 2021.
2. Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча. Књига 2: Извештај о хидролошко-метеоролошким условима. Стуцку и Институт за водопривреду „Јарослав Черни“. Наручилац: МХ Електропривреда Републике Српске, Матично предузеће а.д., Требиње, 2012.
3. Метеоролошки и хидролошки годишњаци Завода за хидрометеорологију и сеизмологију Црне Горе, <https://www.meteo.co.me/page.php?keyword=reports>
4. Хидролошки годишњаци до 2005. године Завода за хидрометеорологију и сеизмологију Црне Горе, <https://www.meteo.co.me/page.php?id=177>
5. Kottegoda N.T. and Rosso R., *Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers*, Blackwell Publishing, 2008.

◆ Литература и извори – утицаја акумулације ХЕ „Бук Бијела“ на климу Република Српска

1. Berga, L. (2016.): The role of hydropower in climate change mitigation and adaptation: A review, *Engineering*, 2(3), 313–318. DOI:10.1016/J.ENG.2016.03.004.
2. Bonacci, O. (2004.): Brane i akumulacije – preduvjet blagostanja ili uzroci katastrofal!? *Hrvatska Vodoprivreda*, XIII (139-140), 25-29.
3. Bonacci, O.; Oskoruš, D. (2010.): The changes in the lower Drava River water level, discharge and suspended sediment regime. *Environmental Earth Sciences*, 59(8), 1661-1670. DOI:10.1007/s12665-009-0148-8.
4. Bonacci, O. (2015.): Brane i akumulacije: jučer, danas, sutra. *Hrvatske Vode*, 23(91), 43-49.
5. Dong Z Y, Peng T, Dong X H, Liu J, Chang W J and Lin Q X 2020 Spatiotemporal variation characteristics of extreme precipitation events in the three Gorges reservoir area during 1960–2016 J. *Water Resour. Water Eng.* 31 93–101
6. Yaggi, M. (2021.) Hydropower dams are not the solution to the climate crisis <https://thehill.com/opinion/energyenvironment/569586-hydropower-dams-are-not-the-solution-to-the-climate-crisis>
7. Yiyang Zhao *et al* 2021. Impacts of dams and reservoirs on local climate change: a global perspective, *Environ. Res. Lett.* 16 104043, doi 10.1088/1748-9326/ac263c
8. Yu S H, Li S, Zhan L K and Niluo Z J 2020 Analysis of temperature variation characteristics in the three gorges reservoir area after impoundment of the three gorges dam *Acta Ecol. Sin.* 41 384–9
9. Wang L Y, Chen S F, Zhu W B, Ren H, Zhang L J and Zhu L Q 2021 Spatiotemporal variations of extreme precipitation and its potential driving factors in China’s North-South Transition Zone during 1960–2017 *Atmos. Res.* 252 1054298.
10. Wu H L, Zhou J Z, Tian M Q, Lou S J and Jia B J 2021 Analysis of climate change before and after the impoundment of the three gorges reservoir *Water Power* 47 30–35
11. Meteorološki godišnjaci I, Savezni hidrometeorološki Zavod SFRJ
12. Podaci, Republički hidrometeorološki Zavod Republike Srpske.

13. Kędra M., Łukasz W. 2016. Disturbance of water-air temperature synchronisation by dam reservoirs, Water and Environment Journal Vol. 30, No 1-2
14. Takahashi H., Yamamoto H., Suzuki K. and Moriya H. 1978. Local Climate near the Small Lake, J.Agr.Met. Vol. 34 No. 2

5.2 ПРИЛОЗИ

Прилог бр.1: Општа и просторно-планска документација

- Прилог бр.1.1 Рјешење бр. 15.4.1-96-137/24 од 03.03.2025. године о садржају Студије утицаја на животну средину за пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW, издато од стране Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске
- Прилог бр.1.2 Локацијски услови бр.15.02-364-160/12: четврта измјена од 21.10.2025. године, трећа измјена од 01.09.2025. године, друга измјена од 09.10.2024. године, измјена локацијских услова од 22.06.2012. године и локацијски услови од 16.05.2012. године за Пројекат изградње ХЕ „Бук Бијела“, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW, издати од стране Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске
- Прилог бр.1.3 Закључак о издавању водних смијерница издат од стране ЈУ „Воде Српске“ Бијељина, број: 01/5-4-4176-1/24 од 04.06.2024. год.
- Прилог бр.1.4 План намјене површина и организација простора Пројекта ХЕ „Бук Бијела“, Р-1:25.000
- Прилог бр.1.5 План парцелације, Р-1:20.000
- Прилог бр.1.5.1. План парцелације П01-П125-Дрина
- Прилог бр.1.5.2. План парцелације П126-П296-Дрина
- Прилог бр.1.5.3. План парцелације П297-П437-Дрина
- Прилог бр.1.5.4. План парцелације П229-П257-Сутјеска
- Прилог бр.1.5.5. Извод из УТ услова са СМ – План парцелације са пописом к.ч. на подручју пројекта ХЕ „Бук Бијела“
- Прилог бр.1.6 Уговор о концесији

Прилог бр.2: Прегледне карте

- Прилог бр.2.1 Прегледна карта постојећих и планираних ХЕ „Горња Дрина“ у Босни и Херцеговини и на ријеци Пиви у Црној Гори, Р-1:200.000
- Прилог бр. 2.1.1. Прегледна карта „О“ стања: ХЕ „Пива“ и ХЕ „Вишеград“
- Прилог бр. 2.1.2. Прегледна карта Сценарио А: „Прва фаза развоја стратешких објеката на Горњој Дрини“: постојеће хидроелектране (ХЕ „Пива“ и ХЕ „Вишеград“), са ХЕ „Бук Бијела“ и хидроелектранама на Бистрици (у изградњи)
- Прилог бр. 2.1.3. Прегледна карта - Сценарио Б: „Развој осталих стратешких објеката на Горњој Дрини“
- Прилог бр. 2.1.4. Прегледна карта - Сценарио В: "Развој стратешких објеката на Горњој Дрини и Пиви"
- Прилог бр. 2.1.5. Прегледна карта - Сценарио Г: "Развој стратешких објеката на Горњој Дрини и Пиви"
- Прилог бр. 2.1.6. Прегледна карта - Сценарио Д: "Развој стратешких објеката на Горњој Дрини и Пиви"

- Прилог бр.2.2 Прегледна карта - Ситуациони приказ објекта и пратећих садржаја ХЕ "Бук Бијела", Р-1:25.000
- Прилог бр.2.3 Прегледна карта – локалитети истраживања, површинска вода, седимент и земљиште 2024. и 2025. година, Р-1:35.000
- Прилог бр.2.4 Прегледна карта – локалитети истраживања, ихтиофауна 2025. година, Р-1:35.000
- Прилог бр.2.5 Прегледна карта – Станиште NATURA 2000, Р-1:25.000
- Прилог бр.2.5.1 Прегледна карта - Станиште NATURA 2000, "0" стање
- Прилог бр.2.5.2 Прегледна карта - Станиште NATURA 2000, након изградње
- Прилог бр.2.6 Прегледна карта - Станиште EUNIS, Р-1:25.000
- Прилог бр.2.6.1 Прегледна карта - Станиште EUNIS, "0" стање
- Прилог бр.2.6.2 Прегледна карта - Станиште EUNIS, након изградње

Прилог бр.3: Нацрти објекта ХЕ „Бук Бијела“

- Прилог бр.3.0 Ситуациони приказ акумулације ХЕ „Бук Бијела“, Р-1:25.000
- Прилог бр.3.1 Ситуациони приказ објекта, приступних и градилишних саобраћајница ХЕ „Бук Бијела“, Р-1:2.500
- Прилог бр.3.2 Ситуациони приказ објекта ХЕ „Бук Бијела“ – усвојена варијанта $Q_{inst}=450 \text{ m}^3/\text{s}$, Р-1:1.000
- Прилог бр.3.3 Подужни пресјек по осовини бране ХЕ „Бук Бијела“ - усвојена варијанта $Q_{inst}=450 \text{ m}^3/\text{s}$, Р-1:500
- Прилог бр.3.4 Попречни пресјек кроз машинску зграду ХЕ „Бук Бијела“, велики агрегат - усвојена варијанта $Q_{inst}=450 \text{ m}^3/\text{s}$, Р-1:500

Прилог бр.4: Извјештај о индикативним мјерењима квалитета ваздуха на локацији хидроелектране „Бук Бијела“ Општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW

Прилог бр. 5: Записник о индикативном мјерењу индикатора буке на локацији хидроелектране „Бук Бијела“ Општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW

Прилог бр.6: Извјештај о мјерењу електричног поља и густине магнетног флукса на локалитету планиране ХЕ „Бук Бијела“ Општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW

Прилог бр. 7: Завршни извјештај о резултатима испитивања квалитета површинских вода, седимента и земљишта у 2024. и 2025. години за потребе израде Студије утицаја на животну средину ХЕ „Бук Бијела“, Општина Фоча

Прилог бр. 8: Извјештај са одговорима на примљене примједбе заинтересованих органа и заинтересоване јавности на Податке уз захтјев за претходну процјену утицаја на животну средину за ХЕ „Бук Бијела, општина Фоча, инсталисане снаге 118,10 MW, допуњена верзија

Прилог бр. 9: СЕПАРАТ О УТИЦАЈУ ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ И КОРИШЋЕЊА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ФЕДЕРАЦИЈЕ БИХ

Прилог бр. 10: СЕПАРАТ О ПРЕКОГРАНИЧНОМ УТИЦАЈУ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ЦРНЕ ГОРЕ ПРЕМА
ЕСРОО КОНВЕНЦИЈИ ЗА ПРОЈЕКАТ ИЗГРАДЊЕ И КОРИШЋЕЊА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“,
ОПШТИНА ФОЧА

Прилог бр. 11: СЕПАРАТ О ПРЕКОГРАНИЧНОМ УТИЦАЈУ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ЗА ПРОЈЕКАТ
ИЗГРАДЊЕ И КОРИШЋЕЊА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“, ОПШТИНА ФОЧА НА РЕПУБЛИКУ
СРБИЈУ