

## СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Инвеститор:



ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ  
ПУТЕВИ СРБИЈЕ

Ј.П.„ПУТЕВИ СРБИЈЕ“ д.о.о.

Булевар краља Александра 282, Београд

Брза саобраћајница IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда  
IA– A5 (E761) у Мрчајевцим

Објекат:

на катастарским парцелама број

**Град Крагујевац**, кат.парц. 659/2,... К.О. Ђурисело

Општина Кнић, кат. парц. 1657,... К.О. Вучковица; 1545/1,... К.О. Брњица;

107/2, ... К.О. Рашковић; 294,... К.О. Драгушица; 1419/3,... К.О. Опланићи;

923/3,... К.О. Топоница; 975,... К.О. Бечевица; 49,... К.О. Кусовац; 599/1,...

К.О. Радмиловић; 1245/4,... К.О. Претоке; 1283/4,... К.О. Бумбарево Брдо;

662,... К.О. Гунцати;

**Град Чачак**, кат.парц. 2396,... К.О. Бресница; 2526/3,... К.О. Бечањ; 450,... К.О.

Катрга

Врста техничке  
документације

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ (ИДП)

Ознака и назив дела  
пројекта:

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ  
СВЕСКА 1/ 2

Врста радова:

новоградња

Израђивач:



Хидропројекат – саобраћај д.о.о

Београд, Веле Нигринове 16а

Лиценца Министарства бр.: 351-02-00609/2022-09

Одговорно лице  
израђивача:

Небојша Видић, дипл.инж.саоб.

Потпис:

Руководилац израде  
студије:

Сања Фриц, дипл.грађ.инж..

Број лиценце:

315 J478 10

Потпис:

Број  
елабората/студије:

75-SŽS -2023

Место и датум:

Београд, март 2025.

## САДРЖАЈ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

	<b>СВЕСКА 1</b>
<b>1</b>	<b>ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА</b>
	Решење о испуњености услова Хидропројекат – саобраћај д.о.о за добијање лиценце
	Извод о регистрацији привредног субјекта
	Решење о одређивању руководиоца студије
	Изјава руководиоца студије о примени Закона, прописа и стандарда
	Списак учесника у изради студије о процени утицаја на животну средину
<b>II</b>	<b>РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОБИМА И САДРЖАЈА СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ</b>
<b>III</b>	<b>ТЕКСТУАЛНА И НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА</b>
1	Подаци о носиоцу пројекта
2.	Опис локације на којој се планира извођење пројекта
3.	Опис пројекта
4.	Приказ главних алтернатива
5.	Опис чинилаца животне средине
6.	Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину
7.	Процена утицаја на животну средину у случају удеса
8.	Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења или отклањања сваког значајног штетног утицаја на животну средину
9.	Програм праћења утицаја на животну средину
10.	Нетехнички резиме
11.	Подаци о недостацима студије

<b>IV</b>	<b>ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА</b>	
<b>Р.бр.</b>	<b>Назив цртежа</b>	<b>Број цртежа</b>
1	Прегледна карта Р=1:25000	1.2-1.3
2	Ситуациони план са подужним профилем Р=1:2500/500	2.1-2.24
3	Карта буке пре примене конструкција за заштиту од буке (L <sub>night</sub> )	3.1-3.45
4	Карта буке после примене конструкција за заштиту од буке (L <sub>night</sub> ) Р=1:2500.	3.1-3.45

## V ПРИЛОЗИ

1. Локацијски услови издати од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (ROP-MSGI-19158-LOCH-2/2023 од 29.8.2023. год.).
2. ЈКП „Водовод и канализација“, Крагујевац, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-6/2023 од 24.7.2023. године;
3. ЈКП „Шумадија“ – зеленило, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-8/2023 од 20.7.2023. године;
4. ЈКП „Шумадија“ – чистоћа, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-9/2023 од 21.7.2023. године;
5. ЈКП „Комуналац“, Кнић, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-10/2023 од 17.8.2023. године;
6. ЈКП „Водовод“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-13/2023 од 17.8.2023. године;
7. ЈКП „Моравац“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-14/2023 од 4.8.2023. године;
8. ЈП „Градац“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-15/2023 од 17.8.2023. године;
9. ЈКП „Комуналац“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-16/2023 од 25.7.2023. године;
10. ЈКП „Градско зеленило“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-17/2023 од 20.7.2023. године;
11. Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-26/2023 од 2.8.2023. године;
12. ЈП „Србијашуме“, Београд, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-27/2023 од 3.8.2023. године;
13. Завода за заштиту споменика културе, Крагујевац, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-29/2023 од 18.8.2023. године;
14. Завода за заштиту споменика културе, Краљево, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-30/2023 од 11.8.2023. године;
15. Републичког завода за заштиту споменика културе, Београд, број у систему ROPMSGI-19158-LOCH-2-HPAP-31/2023 од 21.7.2023. године;
16. Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, Београд, Водни услови, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-32/2023 од 18.8.2023. године;
17. Министарство заштите животне средине, „Агенција за заштиту животне средине“, Мишљење, број: 325-00-00001/258/2023-02 од 28.07.2023. година
18. Република Србија, Републички хидрометеоролошки завод, Мишљење, број: 922-1-133/2023 од 26.06.2023. година
19. Министарство унутрашњих послова, Сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну
20. заштиту, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-33/2023 од 15.8.2023. године.
21. Решење о одређивању зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања акумулације „Гружа“, Министарство здравља, број. 530-01-17/2013-10, од 18.03.2013-год.
22. Министарство здравља, Сектор за инспекцијске послове, Услови за израду ПППН, бр. 350-01-4/2022-10 од 7.02.2022. год.
23. Извештај о извршеној стручној контроли Студије оправданости и идејног пројекта: фазне изградње брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима, на к.п. у КО Ђурисело – град Крагујевац, к.п. у КО Вучковица, КО Брњица, КО Рашковић, КО Драгушица, КО Опланић, КО Топоница, КО Бечевица, КО Кусовац, КО Радмиловић, КО Претоке, КО Бумбарево Брдо, КО Гунцати – општина Кнић и к.п. у КО Бресница, КО Бечањ, КО Катрга – град Чачак (бр. 000446136 2023 14810 005 000 000 001 од 11.06.2024. год.) Ревизионе комисије за стручну контролу техничке документације Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре је дат у прилогу Студије.

## I ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА





Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,  
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 351-02-00609/2022-09

Датум: 11.09.2023. године

Немањина 22-26, 11000 Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за грађевинске послове, спровођење обједињене процедуре и озакоњење, са седиштем у Београду, Немањина 22-26, решавајући по захтеву **PREDUZEĆA HIDROPROJEKAT-SAOBRAĆAJ DOO BEOGRAD**, из Београда, ул. Веле Нигринове бр.16а, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, на основу члана 7. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 128/2020 и 116/2022), члана 126, члана 126а и члана 150. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - исправка, 64/2010 - УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023), члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/2016, 95/2018 - аутентично тумчење и 2/2023-УС), Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објекта, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине („Службени гласник РС”, број 41/2022 и 77/2022) и овлашћења датог Ранку Шекуларцу, в. д. помоћнику министра, решењем министра грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број 031-01-35/2023-02 од 16.05.2023. године, доноси:

## РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да привредио друштво друштво **PREDUZEĆE HIDROPROJEKAT-SAOBRAĆAJ DOO BEOGRAD**, из Београда, ул. Веле Нигринове бр.16а, Матични број: 07422768, ПИБ: 100280855, **ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства и то:
  - **П080Г3** - хидротехнички пројекти за регулационе радове за заштиту од великих вода градских подручја и руралних површина већих од 300 ha;
  - **П131Г2** - пројекти саобраћајница за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе;
  - **П131С1** - пројекти саобраћаја и саобраћајне сигнализације за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе;
  - **П132Г1** - пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (мостове) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе;

- **П133Г1** - пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (тунеле) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе и
  - **П143Г1** - пројекти грађевинских конструкција за објекте на јавним железничким инфраструктурама са прикључцима (тунели).
2. Овим Решењем престаје да важи Решење бр. 351-02-00609/2022-09 од 22.03.2022. године.
3. Ово Решење важи до 11.09.2025. године.

### ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Дана 28.07.2023. године, захтевом број: 351-02-00609/2022-09, овом Министарству обратило се **PREDUZEĆE HIDROPROJEKAT-SAOBRAĆAJ DOO BEOGRAD**, из Београда, ул. Веле Нигринове бр.16а, Матични број: 07422768, ПИБ: 100280855, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства.

Уз захтев за издавање лиценци достављена је сва потребна документација прописана чланом 126. Закона о планирању и изградњи (у даљем тексту: Закон) и чланом 5. Правилника о условима које треба да испуне правна лица и предузетници за обављање послова израде техничке документације, односно грађења објеката, за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине (у даљем тексту: Правилник).

Чланом 126. став 1. Закона прописано је да техничку документацију за изградњу објеката, односно извођење радова може да израђује правно лице или предузетник основан у складу са законом који: 1) има запослене, односно радио ангажоване лиценциране инжењере, односно лиценциране архитекте уписане у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера у складу са овим законом и прописима донетим на основу овог закона са одговарајућим стручним резултатим и 2) је у складу са условима прописаним овим законом и прописима донетим на основу овог закона уписан у регистар за израду техничке документације који води министарство надлежно за послове планирања и изградње у складу са овим законом. Ставом 2. овог члана прописано је да стручне резултате, у смислу става 1. тачка 1. овог члана, има лице које је израдило или учествовало у изради одговарајуће врсте техничке документације, односно у вршењу контроле те врсте техничке документације у складу са прописом донетим по основу овог закона; ставом 3. овог члана да министар надлежан за послове грађевинарства ближе прописује услове које треба да испуне правна лица и предузетници из става 1. овог члана.; ставом 4. овог члана да министар надлежан за послове грађевинарства образује комисију за утврђивање испуњености услова за обављање послова израде техничке документације; ставом 5. овог члана да на предлог комисије из става 4. овог члана министар надлежан за послове грађевинарства доноси решење о испуњености услова за обављање послова израде техничке документације и упис у регистар из става 1. овог члана, ставом 6. овог члана прописано да је решење из става 5. овог члана коначно је даном достављања решења и доноси се са роком важења од две године, док је ставом 7. овог члана прописано да ће министар надлежан за послове грађевинарства донети решење којим се укида решење о испуњености услова за израду

техничке документације, ако се утврди да правно лице или предузетник не испуњава услове из става 1. овог члана, као и када се утврди да је решење издато на основу нетачних или неистинитих података.

Чланом 126а став 1. Закона прописано је да је правно лице или предузетник који испуњава услове из члана 126. став 1. и члана 150. став 1. овог закона, обавезно да у писаној форми без одлагања обавести министарство надлежно за послове грађевинарства о свакој промени услова утврђених решењем министра надлежног за послове грађевинарства и у року од 30 дана поднесе захтев за доношење новог решења и достави доказе о испуњености услова за упис у регистар за израду одговарајуће врсте техничке документације, односно изградње објекта или извођења радова.

Решењем Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број: 119-01-01020/2023-09 од 11.07.2023. године о образовању Комисије за утврђивање испуњености услова за израду техничке документације и грађење објекта из члана 133. став 2. Закона о планирању и изградњи, донетим у складу са чланом 126. став 4. и чланом 150. став 4. Закона, образована је Комисија за утврђивање испуњености услова за израду техничке документације и грађење објекта из члана 133. став 2. Закона о планирању и изградњи (у даљем тексту: Комисија).

Чланом 3. Правилника прописано је да поред услова прописаних Законом, послове израде техничке документације за изградњу објекта за које грађевинску дозволу издаје Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, односно надлежни орган аутономне покрајине, обављају правна лица и предузетници који имају најмање два запослена, односно радно ангажована лица са пуним радним временом, која имају одговарајуће стручне резултате (референце) и која су стекла одговарајуће лиценце из Прилога 1 – Послови израде техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, односно надлежни орган аутономне покрајине. Стручне резултате из става 1. овог члана имају лиценцирана лица која су најмање два пута у својству одговорног пројектанта израдила или су учествовала у изради одговарајуће врсте техничке документације, односно у вршењу техничке контроле те врсте техничке документације или ако је једно лице најмање три пута, а друго најмање једном у својству одговорног пројектанта израдило или је учествовало у изради одговарајуће врсте техничке документације, односно у вршењу техничке контроле те врсте техничке документације.

Чланом 5. Правилника прописано је да правно лице или предузетник подноси захтев за утврђивање испуњености услова за обављање послова израде техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје Министарство, односно надлежни орган аутономне покрајине, који садржи: 1) основне податке о правном лицу или предузетнику који је потписан од стране овлашћеног лица: (1) назив правног лица или предузетника, (2) година оснивања, (3) адреса седишта - место, улица, број, поштански број, (4) матични број, (5) порески идентификациони број, (6) шифра делатности, (7) број запослених, (8) име и презиме директора, овлашћеног лица правног лица или предузетника, (9) број телефона/факс/е-маил адреса, (10) контакт особа; 2) списак запослених, односно радно ангажованих лиценцираних лица (лиценцирани инжењери, лиценциране архитекте), која имају одговарајућу лиценцу за израду техничке документације, који садржи следеће податке: (1) име и презиме, (2) јединствени матични број грађана, (3) звање, (4) место и година дипломирања, (5) врста лиценце (назив лиценце), (6) број и датум издавања лиценце; 3) копије лиценци за лица из тачке 2) овог става; 4) доказ о запослењу, односно радном ангажовању из Централног регистра обавезног социјалног осигурања за лица из тачке 2) овог става; 5) податке о стручним резултатима за лица из тачке 2) овог става; 6) податке о стручним резултатима за правно лице или предузетника (објекти које су изградили или су учествовали у њиховој изградњи); 7) изјаву којом се подносилац



захтева из става 1. овог члана изричито изјашњава да ли ће сам прибавити податке о чињеницама о којима се води службена евиденција, као и 8) доказ о уплаћеним таксама.

На седници Комисије одржаној дана 11.09.2023. године, утврђено је да подносилац захтева испуњава услове за добијање наведених лиценци из става 1. диспозитива Решења, у смислу одредби чл. 126. Закона и чл. 3. Правилника.

Комисија је увидом у поднети захтев и приложу документацију утврдила да је подносилац захтева, приложио следеће:

- основни подаци о правном лицу;
- списак запослених лица са лиценцом одговорног пројектанта за лиценцу која се тражи;
- копије извода и решења о оснивању из Агенције за привредне регистре;
- копије лиценци одговорних пројектаната, оверене личним печатом;
- копије пријава о заснивању радног односа за лица са лиценцом одговорног пројектанта за лиценцу која се тражи са пуним радним временом и уверење да постоје регистроване пријаве на обавезно социјално осигурање из Централног регистра обавезног социјалног осигурања;
- доказ о уплаћеним таксама;
- референце најмање два лица за лиценцу која се тражи - оверене изјаве, од стране јавног бележника, дате под пуном материјалном и кривичном одговорношћу да су ова лица израдила или учествовала у изради као одговорни пројектанти, односно да су вршила техничку контролу главних пројеката, пројеката за грађевинску дозволу из члана 133. став 2. Закона о планирању и изградњи (у даљем тексту: Закон), са наведеном врстом и наменом објекта, врстом израђеног пројекта и датумом израде, односно вршења техничке контроле пројекта, из члана 133. став 2. Закона и копије решења о одређивању запослених лица за одговорног пројектанта или вршиоца техничке контроле;

чиме је констатовала да је **PREDUZEĆE HIDROPROJEKAT-SAOBRAĆAJ DOO BEOGRAD**, из Београда, ул. Веле Нигринове бр.16а, Матични број: 07422768, ПИБ: 100280855, приложило потребну документацију, да су испуњени услови за добијање следећих лиценци за које је и предложила доношење решења:

- **П080Г3** - хидротехнички пројекти за регулационе радове за заштиту од великих вода градских подручја и руралних површина већих од 300 ha на основу три референце Жељке Остојић 314 2494 03 и једне референце Страхинје Николића 314 И00101 19;
- **П131Г2** - пројекти саобраћајница за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе на основу референци Михаеле Видић 315 F003 07 и Николе Никитовића 315 D802 06;
- **П131С1** - пројекти саобраћаја и саобраћајне сигнализације за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе на основу референци Небојше Видића 370 4468 03 и Данијеле Ротуле 370 F073 07;
- **П132Г1** - пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (мостове) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе на основу две референце Николе Шеровића 341И17021 и две референце Ивана Павкова 310 P696 18;
- **П133Г1** - пројекти грађевинских конструкција за путне објекте (тунеле) за државне путеве првог и другог реда, путне објекте и саобраћајне прикључке на ове путеве и граничне прелазе на основу две референце Јасмине Костић 310 A144 04 и три референце Милана Поповића 312 1391 03 и

- П143Г1 - пројекти грађевинских конструкција за објекте на јавним железничким инфраструктурама са прикључцима (тунели) на основу две референце Јасмине Костић 310 А144 04 и три референце Милана Поповића 312 1391 03.

На основу свега наведеног, на предлог Комисије и члана 136. Закона о општем управном поступку, одлучено као у диспозитиву решења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 25.500,00 (двадесетпетхиљапетстотинадинара).


Решено у Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре РС, Сектор за грађевинске послове, спровођење обједињене процедуре и озакоњење, број: 351-02-00609/2022-09 дана 11.09.2023. године.

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може изјавити жалба, али се може покренути управни спор тужбом код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана достављања.

В. Д. ПОМОЋНИК МИНИСТРА  
  
Ранко Шекуларац

Доставити:

- подносиоцу захтева;
- надлежној инспекцији;
- архиви.

	 5000229127859	<b>ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА</b>	 Република Србија Агенција за привредно регистро
---	--	---	---

<b>ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК</b>	
Матични / Регистарски број	07422768

<b>СТАТУСИ</b>	
Статус привредног субјекта	Активан
Са статусом социјалног предузетништва	Не

<b>ПРАВНА ФОРМА</b>	
Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу

<b>ПОСЛОВНО ИМЕ</b>	
Пословно име	PREDUZEĆE ZA STUDIJE, PROJEKTOVANJE SAOBRAĆAJNICA, INŽENJERING I IZVOĐENJE RADOVA HIDROPROJEKAT-SAOBRAĆAJ DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU, BEOGRAD (VRAČAR)
Скраћено пословно име	PREDUZEĆE HIDROPROJEKAT-SAOBRAĆAJ DOO BEOGRAD

<b>ПОДАЦИ О АДРЕСАМА</b>		
Адреса седишта		
Општина	ВРАЧАР	
Место	БЕОГРАД (ВРАЧАР), ВРАЧАР	
Улица	Веле Нигринове	
Број и слово	16 а	

Дана 11.09.2024. године у 12:07:28 часова

Страна 1 од 5

Спрат, број стана и слово		
Адреса за пријем електронске поште		
Е- пошта	office@hps.rs	

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ		
Подаци оснивања		
Датум оснивања	31.12.2002	
Време трајања		
Време трајања привредног субјекта	Неограничено	
Претежна делатност		
Шифра делатности	7112	
Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање	
Остали идентификациони подаци		
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	100280855	
Подаци од значаја за правни промет		
Текући рачуни		
	170-0030011185014-32 155-0000000085353-31 155-0070100207204-60 170-0030011185000-74 170-0030011185001-71 265-1630310008625-42 265-1000000261827-76	
Контакт подаци		
Телефон 1	+381 11 3047 341	
Подаци о статусу / оснивачком акту		
Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута	
	Датум важећег оснивачког акта	20.05.2012

Дана 11.09.2024. године у 12:07:28 часова

Страна 2 од 5

Законски (статутарни) заступници			
Физичка лица			
1.	Име	Небојша	Презиме Видић
	ЈМБГ	1102974710294	
	Функција	Директор	
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом	
Остали заступници			
Физичка лица			
1.	Име	Никола	Презиме Никитовић
	ЈМБГ	0208977710286	
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом	
Прокуристи			
Појединачна прокура			
1.	Име	Сања	Презиме Глишић
	ЈМБГ	2505971715237	
Чланови / Сувласници			
Подаци о члану			
Име и презиме	Љубиша Милутиновић		
ЈМБГ	1601958792619		



Подаци о капиталу		
<b>Новчани</b>		
износ	датум	
Уписан: 27,146.02 EUR, у противвредности од 1,669,892.85 RSD	<input type="text"/>	
износ	датум	
Уписан: 32,189.26 EUR, у противвредности од 3,049,999.98 RSD	<input type="text"/>	
износ	датум	
Уписан: 10,539.98 EUR, у противвредности од 748,849.77 RSD	<input type="text"/>	
износ	датум	
Уплаћен: 27,146.02 EUR, у противвредности од 1,669,892.85 RSD	<input type="text" value="31.12.2002"/>	
износ	датум	
Уплаћен: 10,539.98 EUR, у противвредности од 748,849.77 RSD	<input type="text" value="27.05.2004"/>	
износ	датум	
Уплаћен: 32,189.26 EUR, у противвредности од 3,049,999.98 RSD	<input type="text" value="21.02.2009"/>	
<b>Неновчани</b>		
вредност	датум	опис
Уписан: 1,076.66 EUR, у противвредности од 74,157.76 RSD	<input type="text"/>	<input type="text"/>
вредност	датум	опис
Унет: 1,076.66 EUR, у противвредности од 74,157.76 RSD	<input type="text" value="03.02.2004"/>	<input type="text"/>
<div> <div>Удео</div> <div> <div>износ(%)</div> <div><input type="text" value="100.000000000000"/></div> </div> </div>		

<b>Основни капитал друштва</b>		
<b>Новчани</b>		
износ	датум	
Уписан: 10,539.98 EUR, у противвредности од 748,849.77 RSD		
износ	датум	
Уписан: 27,146.02 EUR, у противвредности од 1,669,892.85 RSD		
износ	датум	
Уписан: 32,189.26 EUR, у противвредности од 3,049,999.98 RSD		
износ	датум	
Уплаћен: 27,146.02 EUR, у противвредности од 1,669,892.85 RSD	31.12.2002	
износ	датум	
Уплаћен: 10,539.98 EUR, у противвредности од 748,849.77 RSD	27.05.2004	
износ	датум	
Уплаћен: 32,189.26 EUR, у противвредности од 3,049,999.98 RSD	21.02.2009	
<b>Неновчани</b>		
вредност	датум	опис
Уписан: 1,076.66 EUR, у противвредности од 74,157.76 RSD		
вредност	датум	опис
Унет: 1,076.66 EUR, у противвредности од 74,157.76 RSD	03.02.2004	

Регистратор, Милан Маглов



Електронски примерак овог документа потписан је квалификованим електронским сертификатом регистратора.  
Дана 11.09.2024. године у 12:07:28 часова

Ст. Дигитално потписано  
Miladin Maglov  
издавајући сертификат  
Posta CA 1  
11.09.2024. 12:08:36

Бр. 614

**РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ РУКОВОДИОЦА  
СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

На основу члана 19 Закона о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 135/04 и 36/09) као:

**РУКОВОДИЛАЦ**

израде Студије о процени утицаја на животну средину пројекта фазне изградње Брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима на катастарским парцелама број

**Град Крагујевац**, кат.парц. 659/2,... К.О. Ђурисело  
Општина Кнић, кат. парц. 1657,... К.О. Вучковица; 1545/1,... К.О. Брњица; 107/2, ... К.О. Рашковић; 294,... К.О. Драгушица; 1419/3,... К.О. Опланићи; 923/3,... К.О. Топоница; 975,... К.О. Бечевица; 49,... К.О. Кусовац; 599/1,... К.О. Радмиловић; 1245/4,... К.О. Претоке; 1283/4,... К.О. Бумбарево Брдо; 662,... К.О. Гунцати; **Град Чачак**, кат.парц. 2396,... К.О. Бресница; 2526/3,... К.О. Бечањ; 450,... К.О. Катрга

одређује се:

Сања Фриц, дипл.грађ.инж..... 315 J478 10

Израђивач:                      Хидропројекат – саобраћај д.о.о  
Београд, Веле Нигринове 16а

Одговорно  
лице/заступник:              Небојша Видић, дипл.инж.саоб.

Потпис:



Број  
елабората/студије:              75-SŽS -2023

Место и датум:                      Београд, март 2025.

**ИЗЈАВА РУКОВОДИОЦА**  
**СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

Руководилац израде Студије о процени утицаја на животну средину пројекта фазне изградње Брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима на катастарским парцелама број

**Град Крагујевац**, кат.парц. 659/2,... К.О. Ђурисело

Општина Кнић, кат. парц. 1657,... К.О. Вучковица; 1545/1,... К.О. Брњица; 107/2, ... К.О. Рашковић; 294,...

К.О. Драгушица; 1419/3,... К.О. Опланићи; 923/3,... К.О. Топоница; 975,... К.О. Бечевица; 49,... К.О. Кусовац;

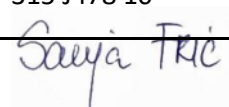
599/1,... К.О. Радмиловић; 1245/4,... К.О. Претоке; 1283/4,... К.О. Бумбарево Брдо; 662,... К.О. Гунцати; **Град**

**Чачак**, кат.парц. 2396,... К.О. Бресница; 2526/3,... К.О. Бечањ; 450,... К.О. Катрга

Сања Фриц, дипл.грађ.инж..

**ИЗЈАВЉУЈЕМ**

1. да је Студија израђена у свему у складу са Законом о заштити животне средине, Законом о процени утицаја на животну средину, прописима, стандардима и нормативима из области заштите животне средине и правилима струке;
2. да Студија садржи прописане и утврђене мере и препоруке у циљу спречавања, смањења и где је то могуће уклањања сваког штетног утицаја на животну средину.

Руководилац Студије:	Сања Фриц, дипл.грађ.инж.
Број лиценце:	315 J478 10
Потпис:	
Број елабората/студије:	75-SŽS -2023
Место и датум:	Београд, март 2025.

## СПИСАК УЧЕСНИКА У ИЗРАДИ:

### Студије о процени утицаја на животну средину пројекта фазне изградње Брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима

на катастарским парцелама број

**Град Крагујевац**, кат.парц. 659/2,... К.О. Ђурисело

Општина Кнић, кат. парц. 1657,... К.О. Вучковица; 1545/1,... К.О. Брњица; 107/2, ... К.О. Рашковић; 294,... К.О. Драгушица; 1419/3,... К.О. Опланићи; 923/3,... К.О. Топоница; 975,... К.О. Бечевица; 49,... К.О. Кусовац; 599/1,... К.О. Радмиловић; 1245/4,... К.О. Претоке; 1283/4,... К.О. Бумбарево Брдо; 662,... К.О. Гунцати; **Град Чачак**, кат.парц. 2396,... К.О. Бресница; 2526/3,... К.О. Бечањ; 450,... К.О. Катрга

Руководилац израде:

Сања Фриц, дипл.грађ.инж.  
315 J478 10

Сарадници:

Зоран Папић, дипл.грађ.инж.  
Владана Рајаковић-Огњановић, дипл.инж.технол.  
Никола Никитовић, дипл.грађ.инж.  
Мирјана Секулић, дипл.инж.пејз.арх.  
Филип Трпчевски, дипл.грађ.инж.  
Алекса Закоч, маст. инж. грађ.  
Сања Радановић, дипл.инж. геологије за хидрогеологију  
Војин Стојадиновић, дипл.грађ.инж.  
Страхиња Николић, маст. инж. грађ.

**II РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОБИМА И САДРЖАЈА  
СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО  
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ  
Број: 000426918 2023  
Датум: 02.02.2024.  
Немањина 22 – 26.  
Београд

ТАЈНО ПРЕДСТАВЉА ПУТЕВИ СРБИЈЕ  
VIII Број: 953 - 8430  
Датум: 02-04-2024  
Београд, Булевар краља Александра 282

На основу члана 2. тачка 2. алинеја 1. и члана 14. став 3, Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 135/04, 36/09), чл. 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/16 и 95/18-аутентично тумачење), чл. 6. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, бр. 128/2020, 116/2022 и 92/2023 - др. закон), као и чл. 23. став 2. и чл. 24. став 3. Закона о државној управи („Службени гласник РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 - др. закон и 47/18), решавајући по захтеву ЈП „Путеви Србије“ Булевар краља Александра 282, Београд, Александар Дујановић, државни секретар Министарства заштите животне средине по решењу о овлашћењу број: бр. 021-01-36/2022-09 од 10.11.2022. године, доноси

### РЕШЕЊЕ

1. **Одређује се обим и садржај** Студије о процени утицаја на животну средину средину пројекта пројекат фазне изградње брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA-A5 (E761) у Мрчајевцима, на к.п. у КО Ђуришело – град Крагујевац, к.п. у КО Вучковица, КО Брњица, КО Рашковић, КО Драгушица, КО Опланић, КО Топоница, КО Бечевица, КО Кусовац, КО Радмиловић, КО Претоке, КО Бумбарево Брдо, КО Гунцати – општина Кнић и к.п. у КО Бресница, КО Бечањ, КО Катрга – град Чачак, уз обавезу носиоца пројекта да изради **Студију о процени утицаја на животну средину** у свему према чл. 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, 135/04 и 36/09) и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину ( «Сл. гласник РС» 69/05).
2. Нетехнички краћи приказ података наведених у Студији израдити као посебан сепарат Студије који садржи кључне изводе и податке из свих поглавља Студије написане једноставним нетехничким језиком, са мерама заштите животне средине и програмом праћења утицаја на животну средину, који се наводе у интегралном тексту из Студије.
3. Уз Студију о процени утицаја приложити копије **услова и сагласности** других надлежних органа и организација издатих у складу са посебним законом, од стране надлежних органа.



4. Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.

## ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Носилац пројекта, ЈП „Путеви Србије“ Булевар краља Александра 282, Београд, поднео је овом органу Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину средину пројекта фазне изградње брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA-A5 (E761) у Мрчајевцима, на к.п. у КО Ђурисело – град Крагујевац, к.п. у КО Вучковица, КО Брњица, КО Рашковић, КО Драгушица, КО Опланић, КО Топоница, КО Бечевица, КО Кусовац, КО Радмиловић, КО Претоке, КО Бумбарево Брдо, КО Гунцати – општина Кнић и к.п. у КО Бресница, КО Бечањ, КО Катрга – град Чачак, заведен под бројем 000426918 2023 од 09.12.2023. Уз захтев су приложени и уредно попуњени упитници за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину, те и неопходна документација за издавање овог решења, као што су:

1. Локацијски услови министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, бр. 350-02-01497/2023-07 од 29.08.2023 год.
2. Водни услови министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, бр. 325-05-13/129/2023-07 од 17.08.2023. године;
3. Услови завода за заштиту природе Србије, 03 бр. 021-2599/2 од 02.08.2023. године;
4. Услови завода за заштиту споменика културе Краљево, бр. 920/2 од 11.08.2023. године;
5. Услови министарства унутрашњих послова у погледу мера заштите од пожара, бр: 217-1235/23
6. Услови Републичког завода за заштиту споменика културе, бр. 18-60/2023-1 од 20.07.2023. године;
7. Услови завода за заштиту споменика културе Крагујевац, бр. 920/2 од 11.08.2023. године;
8. Графички прикази

Предметни пројект се налази на листи пројекта за које се може захтевати процена утицаја, тачка 12. Инфраструктурни пројекти, подтачка 5. Регионални путеви укључујући припадајуће објекте, осим пратећих садржаја пута, сви пројекти. (Листа II), што је утврђено у складу са Уредбом о утврђивању Листе пројекта за које је обавезна процена утицаја и Листе пројекта за које се може захтевати процена утицаја на животну средину («Службени гласник Р.Србије» број 114/08), при чему је овај орган увидом у достављену документацију закључио да предметни пројекат може у значајнијој мери да угрози животну средину – повећаним нивоом буке и вибрација, штетним утицајем на биљни и животињски свет, деградацијом просторних одлика, као могући негативан утицај на земљиште и подземне воде.



Поступајући по предметном захтеву овај орган је, сагласно члану 14. став 1, а у вези са чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04, 36/09), обавестио заинтересоване органе (локалну самоуправу Брус), организације и јавност, (оглас у дневном листу ПОЛИТИКА од 11.01.2024.године), као и на сајту <http://www.ekologija.gov.rs/obavestenja/procena-uticaja-na-zivotnu-sredinu/>), при чему нико од наведених није у законском року доставио примедбе на горе наведени захтев.

У вези са изложеним, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

**ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ:** Против овог решења може се изјавити жалба Влади, путем овог органа, у року од 15 дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.



ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР  
Александар Дујановић

Достављено:

- наслову, ЈП „Путеви Србије“ Булевар краља Александра 282, Београд
- архиви

### **III TEKSTUALNA I NUMERICKA DOKUMENTACIJA**

### III - ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

<b>1. ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА .....</b>	<b>1</b>
1.1. Пун назив правног и физичког лица.....	1
1.2. Седиште и адреса .....	1
1.3. Телефонски број (контакт телефон), e-mail адреса .....	1
1.4. Полазне основе за израду студије о процени утицаја на животну средину .....	2
<b>2. ОПИС УЖЕ И ШИРЕ ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА</b>	
<b>ИЗВОЂЕЊЕ ПРОЈЕКТА.....</b>	<b>11</b>
2.1. Опис шире и уже локације на којој се планира извођење пројекта .....	11
2.2. Потребна површина заузимања земљишта за време извођења радова и у експлоатацији објекта .....	12
2.3. Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких, хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена.....	16
2.4. Близина зона санитарне заштите, водотокова и извора водоснабдевања .....	21
2.5. Климатске карактеристике .....	23
2.6. Вегетација, фауна и заштићена природна добра .....	24
2.7. Пејзаж .....	26
2.8. Заштићена непокретна културна и историјска добра .....	27
2.9. Насељеност, концентрација становништва и демографске карактеристике .....	28
2.10. Присуство објеката за туризам, трговину, малу привреду (индустрија, пољопривреда, рударство и др.), стамбених и инфраструктурних објеката .....	32
<b>3. ОПИС ПРОЈЕКТА .....</b>	<b>36</b>
3.1. Опис претходних радова на извођењу пројекта.....	37
3.2. Опис објекта, планираног производног процеса или активности, њихове технолошке и друге карактеристике.....	40
3.3. Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и др. ....	68
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 површинске и подземне водне реципијенте, одлагање на земљиште, буку, вибрације, топлоту, зрачења (јонизујућа и нејонизујућа) и др .....	72
3.5. Приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање и сл.) свих врста отпадних материја.....	75
3.6. Приказ утицаја на животну средину изабраног и других разматраних технолошких решења .....	77
<b>4. ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА.....</b>	<b>78</b>
4.1. Локација или траса .....	78
4.2. Производни процеси или технологија.....	82
4.3. Методологија изградње .....	84

4.4. Планска и пројектна документација .....	84
4.5. Врста и избор материјала .....	85
4.6. Временски оквир за извођење пројекта .....	85
4.7. Функционисање и престанак функционисања .....	85
4.8. Датум почетка и завршетка извођења .....	85
4.9. Обим производње .....	85
4.10. Контрола загађења .....	86
4.11. Уређење одлагања отпада .....	86
4.12. Уређење приступа и саобраћајних путева .....	86
4.13. Одговорност и процедура за управљање животном средином .....	86
4.14. Обука .....	87
4.15. Мониторинг .....	87
4.16. Планови за ванредне прилике .....	87
4.17. Начин декомисије, регенерације локације и даље употребе .....	87
<b>5. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ (МИКРО И МАКРО ЛОКАЦИЈА) .....</b>	<b>88</b>
5.1. Насељеност, концентрација становништва и демографске карактеристике .....	88
5.2. Флора и фауна (екосистем) .....	89
5.3. Стање земљишта, воде, ваздуха, саобраћајна бука .....	91
5.4. Климатске карактеристике .....	99
5.5. Заштићена добра (природна, непокретна културна и историјска добра) .....	105
5.6. Пејзаж .....	106
5.7. Међусобни однос наведених чинилаца животне средине .....	106
<b>6. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ .....</b>	<b>108</b>
6.1. Ваздух, вода, земљиште, бука, вибрације, топлота и зрачења .....	108
6.2. Утицаји на здравље становништва .....	126
6.3. Утицај на климатске параметре .....	126
6.4. Утицај на флору и фауну (екосистем) .....	127
6.5. Утицај на становништво (насељеност, концентрацију и миграцију становништва) .....	128
6.6. Намена и коришћење површина .....	129
6.7. Утицај на природна добра посебних вредности и непокретна културна добра .....	129
6.8. Утицај на пејзажне карактеристике подручја .....	130
<b>7. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У СЛУЧАЈУ УДЕСА .....</b>	<b>131</b>
7.1. Опасне материје .....	131
7.2. Мере превенције, приправности одговорности за удес .....	132
7.3. Мере санације – отклањања последица удеса .....	133
<b>8. ОПИС МЕРА ПРЕДВИЂЕНИХ У ЦИЉУ СПРЕЧАВАЊА, СМАЊЕЊА И ГДЕ ЈЕ О МОГУЋЕ УКЛАЊАЊА СВАКОГ ШТЕТНОГ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ .....</b>	<b>135</b>
8.1. Мере заштите животне средине предвиђене законом и другим прописима (регулационе мере) .....	135

8.2. Мере превенције и мере заштите у удесним ситуацијама .....	145
8.3. Планови и техничка решења заштите животне средине .....	147
8.4. Остале мере .....	165
<b>9. ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ .....</b>	<b>167</b>
9.1. Приказ стања животне средине пре почетка функционисања пројекта на локацијама где се очекују утицаји на животну средину .....	167
9.2. Параметри на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину .....	168
9.3. Места, начин и учесталост мерења утврђених параметара .....	169
<b>10. НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ.....</b>	<b>181</b>
<b>11. ПОДАЦИ О НЕДОСТАЦИМА СТУДИЈЕ .....</b>	<b>185</b>

## 1.0 Подаци о носиоцу пројекта и учесницима у израд студије

### 1.1 Пун назив правног лица и физичког заступника

Назив носиоца пројекта: ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ПУТЕВИ СРБИЈЕ“

Директор: Зоран Дробњак, дипл.грађ.инж.

### 1.2 Седиште и адреса

Адреса носиоца посла: Београд, Булевар краља Александра 282

Сектор за стратегију,  
пројектовање и развој: Миодраг Поледица, маг.инж.саоб.



### 1.3 Телефонски број (контакт телефон), е-mail адреса

Телефон: + 381113040742

Факс: + 381113040692

Е - mail [miodrag.poledica@putevi-srbije.rs](mailto:miodrag.poledica@putevi-srbije.rs)

## 1.4. ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ ЗА ИЗРАДУ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

### 1.4.1. Предмет студије

Предмет Студије је процена утицаја на животну средину је пројекат фазне изградње брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима, на к.п. у КО Ђурисело – град Крагујевац, к.п. у КО Вучковица, КО Брњица, КО Рашковић, КО Драгушица, КО Опланић, КО Топоница, КО Бечевица, КО Кусовац, КО Радмиловић, КО Претоке, КО Бумбарево Брдо, КО Гунцати – општина Кнић и к.п. у КО Бресница, КО Бечањ, КО Катрга – град Чачак.

Процена утицаја на животну средину јесте превентивна мера заштите животне средине заснована на обради захтева и упитника, и изради студије уз спровођење консултација уз учешће јавности и анализи алтернативних мера, са циљем да се прикупе подаци и предвиде штетни утицаји одређених пројеката на живот и здравље људи, флору и фауну, земљиште, воду, ваздух, климу и пејзаж, материјална и културна добра и узајамно деловање ових чинилаца, као и утврде и предложе мере којима се штетни утицаји могу спречити, смањити или отклонити имајући у виду изводљивост тих пројеката.

Студија о процени утицаја на животну средину је урађена у складу са Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину ("Сл.гласник РС", бр.69/05) и Решењем о одређивању обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину (Број: 000426918 2023 од 02.02.2024.год.) донетим од стране Министарства заштите животне средине, расположивом техничком документацијом, јавно доступним подацима о постојећем стању животне средине у зони утицаја предметног пројекта, информацијама и документацијом добијеном од надлежних установа.

Целокупна проблематика је анализирана у неколико посебних целина кроз које су обухваћени: основе за израду студије, опис уже и шире локације на којој се планира реализација пројекта, опис пројекта, приказ главних разматраних алтернатива, приказ стања животне средине на локацији и ближој околини (микро и макро локација), опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину, процена утицаја на животну средину у случају удеса, опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења и, где је то могуће, отклањања сваког значајнијег штетног утицаја на животну средину као и програм праћења утицаја на животну средину.

### 1.4.2. Циљ израде студије

Циљ израде процене утицаја на животну средину је да се анализира и оцени квалитет чинилаца животне средине и њихова осетљивост на одређеном простору и међусобни утицај постојећих и планираних активности, предвиде непосредни и посредни штетни утицаји пројекта на чиниоце животне средине, као и мере и услови за спречавање, смањење или отклањање штетних утицаја на животну средину и здравље људи у току извођења радова а касније у току коришћења брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима.

Посматрано у конкретном случају циљеви су следећи:

- процена утицаја на животну средину изградње брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима
- дефинисање мера предвиђених за смањење или ублажавање негативних последица у фази извођења радова, а касније и у фази коришћења брзе саобраћајнице, уколико се за њима укаже потреба,
- дефинисање програма праћења стања животне средине у току изградње и коришћења брзе саобраћајнице.

### 1.4.3. Правни основ

Студија о процени утицаја на животну средину је урађена на основу:

- Решења о одређивању обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину (Број: 000426918 2023 од 02.02.2024.год.) донетим од стране Министарства заштите животне средине;
- Закона о процени утицаја на животну средину ("Сл.гласник РС", бр.94/24),
- Закона о заштити животне средине ("Сл. гласник РС", број 135/04 и 36/09, 36/09-др. закон, 72/09-др. закон, 43/11- Одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18 - др. Закон и 94/24),
- Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19-др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23),
- Уредбе о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину ("Сл.гласник РС", бр.114/08),
- Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину ("Сл.гласник РС", бр.69/05).

Тумачење резултата и дефинисање мера заштите је урађено у складу са следећим законским и подзаконским прописима:

- Законом о заштити животне средине ("Сл. гласник РС", број 135/04 и 36/09, 36/09-др. закон, 72/09-др. закон, 43/11- Одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18 - др. Закон и 94/24),
- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19-др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23),
- Законом о заштити природе ("Сл. гласник РС", број 36/09 и 88/10, 91/10, 14/16, 95/18 (др. закон) и 71/21),
- Законом о заштити ваздуха ("Сл. гласник РС", бр 36/09,10/13 и 26/21 - др. закон),
- Законом о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник РС", бр. 96/21),
- Законом о управљању отпадом ("Сл. гласник РС", бр. 36/09, 88/10, 14/16 95/18 - др. закон и 35/23),
- Законом о водама ("Сл. гласник РС", број 30/10, 93/12, 101/16 и 95/18 др. закон),
- Законом о заштити земљишту ("Сл гласник РС", бр. 112/15)
- Законом безбедности и здрављу на раду ("Сл гласник РС", бр 35/23),
- Законом о културним добрима ("Сл. гласник РС", бр. 71/94, 52/11 - др. закони, 99/11 - др. закон, 6/20 др. закон, 35/21 и 129/21-др. закон),
- Законом о путевима ("Сл. гласник РС", бр. 41/18 , 95/18 (др. закон) и 92/23 (др. закон)),
- Законом о амбалажи и амбалажном отпаду ("Сл. гласник РС", бр. 36/09 и 95/18 (др. закон)),
- Законом о заштити од пожара ("Сл. гласник РС", бр 111/09, 20/15, 87/18 (др. закон)),
- Законом о транспорту опасне робе ("Сл. гласник РС", бр. 104/16, 83/18, 95/18 - др. закон и 10/19),
- Правилником о методологији за одређивање акустичких зона ("Сл.гласник РС", бр. 72/10),
- Правилником о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке ("Сл.гласник РС", бр. 139/22),
- П Правилником о заштити на раду при извођењу грађевинских радова ("Сл. гласник РС", бр. 53/97 и 14/09-др. уредба),
- Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Сл. гласник РС", бр. 56/10, 93/19 , 39/21 и 65/24),
- Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада ("Сл.гласник РС", бр.95/24),
- Правилником о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије ("Сл. гласник РС", бр. 98/10),



- Правилником о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима ("Сл. гласник РС", бр. 71/10),
- Правилником а о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања ("Сл.гласник РС", бр. 92/08),
- Правилником о обрасцима извештаја о управљању амбалажом и амбалажним отпадом ("Сл. гласник РС", бр. 21/10, 10/13 и 44/18 (др. закон)),
- Правилником о обрасцу дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање ("Сл.гласник РС", бр. 7/20 и 79/21),
- Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода, ("Сл.гласник РС", бр. 74/11),
- Правилником о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја у поступку издавања водне дозволе ("Сл. гласник РС", бр. 72/17, 44/18 и 12/22),
- Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл.гласник РС“, бр.5/10, 47/11, 32/16 и 98/16),
- Правилником уређивању, управљању, одлагању и депоновању грађевинског отпада у току извођења радова ("Сл.гласник РС", бр. 81/24),
- Уредба о начину и поступку управљања отпадом од грађења и рушења ("Сл. гласник РС", бр.93/23 и 94/23-исправка),
- Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину ("Сл.гласник РС", бр.114/08),
- Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ("Сл. гласник РС", бр. 75/10, 11/10 и 63/13),
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање ("Сл.гласник РС", бр.111/15 и 83/21),
- Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту ("Сл. гласник РС", бр. 30/18 и 64/19),
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање ("Сл.гласник РС", бр.6/16 и 67/21).
- Уредба систематском праћењу стања и квалитета земљишта ("Сл.гласник РС", бр.88/20)
- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, ("Сл.гласник РС", бр. 50/12),
- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање, ("Сл.гласник РС", бр. 24/14),
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр. 67/11, 48/12 и 1/16),
- Уредба о класификацији вода међурепубличких водотока, међудржавних вода и вода приобалног мора Југославије ("Сл. лист СФРЈ", бр. 6/78),
- Уредба о категоризацији водотока ("Сл. гласник РС", бр. 5/68),
- Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини ("Сл. гласник РС", бр.75/10).

#### 1.4.4. Планска документација

При изради Студије о процени утицаја на животну средину за фазну изградњу брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима коришћен је Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног брзе саобраћајнице IB реда од Крагујевца до везе са државним путем IA A5 (E-761) у Мрчајевцима („Сл. гласник РС“, бр. 46/2023). Такође су коришћени и Локацијски услови издати од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (ROP-MSGI-19158-LOCH-2/2023 од 29.8.2023. год.) који су дати у оквиру прилога Студије.

#### 1.4.5. Располагаива техничка документација

За израду Студије о процени утицаја на животну средину коришћена је техничка документација која је саставни део Идејног пројекта за новоградњу објекта Брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима:

<b>0</b>	<b>ГЛАВНА СВЕСКА</b>	бр:75-0-2023
<b>2/1</b>	<b>ПРОЈЕКТИ КОНСТРУКЦИЈА</b>	
<b>2/1.1.1</b>	<b>МОСТОВИ У ТРУПУ БРЗЕ САОБРАЋАНИЦЕ</b>	
2/1.1.1.1	Мост М1 на км 0+241.623	бр:75-2/1.1.1.1-2023
2/1.1.1.2	Мост М2 на км 0+480.131	бр:75-2/1.1.1.2-2023
2/1.1.1.3	Мост М3 на км 1+032.000	бр:75-2/1.1.1.3-2023
2/1.1.1.4	Мост М4 на км 1+550.000	бр:530431/2
2/1.1.1.5	Мост М5 на км 2+000.300	бр:530431/3
2/1.1.1.6	Мост М6 на км 2+987.350	бр:75-2/1.1.1.6-2023
2/1.1.1.7	Мост М7 на км 3+953.469	бр:75-2/1.1.1.7-2023
2/1.1.1.8	Мост М8 на км 6+169.00	бр:75-2/1.1.1.8-2023
2/1.1.1.9	Мост М9 на км 7+749.782	бр:75-2/1.1.1.9-2023
2/1.1.1.10	Мост М10 на км 8+633.746	бр:75-2/1.1.1.10-2023
2/1.1.1.11	Мост М11 на км 11+644.59	бр:75-2/1.1.1.11-2023
2/1.1.1.12	Мост М12 на км 13+178.131	бр:75-2/1.1.1.12-2023
2/1.1.1.13	Мост М13 на км 14+847.01	бр:75-2/1.1.1.13-2023
2/1.1.1.14	Мост М14 на км 17+264.00	бр:75-2/1.1.1.14-2023
2/1.1.1.15	Мост М15 на км 18+711.246	бр:75-2/1.1.1.15-2023
2/1.1.1.16	Мост М16 на км 19+782.00	бр:75-2/1.1.1.16-2023
2/1.1.1.17	Мост М17 на км 21+077.38	бр:75-2/1.1.1.17-2023
2/1.1.1.18	Мост М18 на км 22+332.00	бр:75-2/1.1.1.18-2023
2/1.1.1.19	Мост М19 на км 24+638.32	бр:75-2/1.1.1.19-2023
2/1.1.1.20	Мост М20 на км 24+093.017	бр:75-2/1.1.1.20-2023
2/1.1.1.21	Мост М21 на км 25+439.887	бр:75-2/1.1.1.21-2023
2/1.1.1.22	Мост М22 на км 29+611.19	бр:75-2/1.1.1.22-2023
2/1.1.1.23	Мост М23 на км 30+184.49	бр:75-2/1.1.1.23-2023

2/1.1.1.24	Мост М24 на км 30+489.99	бр:75-2/1.1.1.24-2023
2/1.1.1.25	Мост М25 на км 31+056.974	бр:75-2/1.1.1.25-2023
2/1.1.1.26	Мост М26 на км 31+638.455	бр:75-2/1.1.1.26-2023
2/1.1.1.27	Мост М27 на км 32+580.123	бр:75-2/1.1.1.27-2023
2/1.1.1.28	Мост М28 на км 34+503.045	бр:75-2/1.1.1.28-2023
2/1.1.1.29	Мост М29 на км 34+682.189	бр:75-2/1.1.1.29-2023
2/1.1.1.30	Мост М30 на км 35+174.109	бр:75-2/1.1.1.30-2023
<b>2/1.1.2</b>	<b>МОСТОВИ НА ДЕВИЈАЦИЈАМА И ДЕНИВЕЛИСАНИМ РАСКРСНИЦАМА</b>	
2/1.1.2.1	Надпутњак N1 на км 3+559.19 – Девијација 3	бр:75-2/1.1.2.1-2023
2/1.1.2.2	Надпутњак N2 на км 5+366.06 – Девијација 5	бр:75-2/1.1.2.2-2023
2/1.1.2.3	Надпутњак N3 на км 10+123.37 – Девијација 7	бр:75-2/1.1.2.3-2023
2/1.1.2.4	Надпутњак N4 на км 13+768.29 – Девијација 8	бр:75-2/1.1.2.4-2023
2/1.1.2.5	Надпутњак N5 на км 15+469.58 – Девијација 9	бр:75-2/1.1.2.5-2023
2/1.1.2.6	Надпутњак N6 на км 16+627.79 – Девијација 10	бр:75-2/1.1.2.6-2023
2/1.1.2.7	Надпутњак N7 на км 17+685.30 – Девијација 11	бр:75-2/1.1.2.7-2023
2/1.1.2.8	Надпутњак N8 на км 20+689.48 – Девијација 13	бр:75-2/1.1.2.8-2023
2/1.1.2.9	Надпутњак N9 на км 22+010.66 – Девијација 15	бр:75-2/1.1.2.9-2023
2/1.1.2.10	Надпутњак N10 на км 24+270.13 – Девијација 16	бр:75-2/1.1.2.10-2023
2/1.1.2.11	Надпутњак N11 на км 25+943.39 – Девијација 18	бр:75-2/1.1.2.11-2023
2/1.1.2.12	Надпутњак N12 на км 27+625.34 – Девијација 19	бр:75-2/1.1.2.12-2023
2/1.1.2.13	Надпутњак N13 на км 12+019.08 – Петља Кнић	бр:75-2/1.1.2.13-2023
2/1.1.2.14	Мост N14 на км 0+221.877 – Рампа Петља Кнић	бр:75-2/1.1.2.14-2023
2/1.1.2.15	Надпутњак N15 на км 23+144.04 – Петља Бумбарово Брдо	бр:75-2/1.1.2.15-2023
2/1.1.2.16	Надпутњак N16 на км 31+973.70 – Петља Мрчајевци	бр:75-2/1.1.2.16-2023
2/1.1.2.17	Надпутњак N17 на км 32+248.37 – Петља Мрчајевци	бр:75-2/1.1.2.17-2023
2/1.1.2.18	Мост N18 на км 0+075.97 – Рампа Петља Катрга	бр:75-2/1.1.2.18-2023
<b>2/1.2</b>	<b>ПЛОЧАСТИ ПРОПУСТИ</b>	бр:75-2/1.2-2023
<b>2/1.3</b>	<b>ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА – Тунел “Вучковица”</b>	бр:75-2/1.3-2023
<b>2/1.4</b>	<b>ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА – ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ОБЈЕКТА</b>	

2/1.4.1	ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА – ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ОБЈЕКТА	бр:75-2/1.4.1-2023
2/1.4.2	ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА – ПРОЈЕКАТ ИНЖЕЊЕРСКИХ КОНСТРУКЦИЈА И ОБЈЕКТА – Предусеци тунела „Вучковица“	бр:75-2/1.4.2-2023
<b>2/1.5</b>	<b>ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА - ГРАЂЕВИНСКИ ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ КАБЛОВСКЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ</b>	бр:75-2/1.5.-2023
<b>2/2</b>	<b>ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦА</b>	
2/2.1.1	ПРОЈЕКАТ ТРАСЕ – текст и основни графички прилози	бр:75-2/2.1.1-2023
2/2.1.2	ПРОЈЕКАТ ТРАСЕ – Синтезне карте и Возно-динамичке анализе	бр:75-2/2.1.2-2023
2/2.1.3.1	Попречни профили од км 0+000.00 до км 5+500.00 (пр.1-132)	бр:75-2/2.1.3.1-2023
2/2.1.3.2	Попречни профили од км 5+516.92 до км 13+084.36(пр.133-304)	бр:75-2/2.1.3.2-2023
2/2.1.3.3	Попречни профили од км 13+100.00 до км 20+950.00(пр.305-479)	бр:75-2/2.1.3.3-2023
2/2.1.3.4	Попречни профили од км 21+000.00 до км 27+300.00(пр.480-625)	бр:75-2/2.1.3.4-2023
2/2.1.3.5	Попречни профили од км 27+320.18 до км 35+471.76(пр.626-816)	бр:75-2/2.1.3.5-2023
<b>2/2.2</b>	<b>ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦА – денивелисане раскрснице</b>	
2/2.2.1	ДЕНИВЕЛИСАНА РАСКРСНИЦА КНИЋ	бр:75-2/2.2.1.-2023
2/2.2.2	ДЕНИВЕЛИСАНА РАСКРСНИЦА БУМБАРЕВО БРДО	бр:75-2/2.2.2.-2023
2/2.2.3	ДЕНИВЕЛИСАНА РАСКРСНИЦА БРЕСНИЦА – МРЧАЈЕВЦИ	бр:75-2/2.2.3.-2023
2/2.2.4	ДЕНИВЕЛИСАНА РАСКРСНИЦА КАТРГА	бр:75-2/2.2.4.-2023
<b>2/2.3</b>	<b>ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦА – ДЕВИЈАЦИЈЕ</b>	бр:530431/4
<b>2/2.4</b>	<b>ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦА – ПАРКИРАЛИШТА</b>	
2/2.4.1	ПАРКИРАЛИШТЕ БРЊИЦА	бр:530431/5
2/2.4.2	ПАРКИРАЛИШТЕ БРЕСНИЦА	бр:530431/6
<b>2/2.5</b>	<b>ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНИЦА – Коловозна конструкција</b>	бр:530431/7
<b>3</b>	<b>ПРОЈЕКТИ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА</b>	
3/1	ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – пројекат одводњавања	бр:75-3/1-2023
3/2	ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – пројекат регулације водотокова	бр:75-3/2-2023
3/3	ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – пројекат противпожарне хидрантске мреже и одводњавање у тунелу "Вучковица"	бр:75-3/3-2023
<b>4</b>	<b>ПРОЈЕКТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА</b>	

4.1	ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА НА ОТВОРЕНОЈ ДЕОНИЦИ	бр:75-4.1-2023
4.2	ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА У ТУНЕЛУ ВУЧКОВИЦА	бр:75-4.2-2023
<b>5</b>	<b>ПРОЈЕКТИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА</b>	
5.1.	ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА	бр:75-5.1-2023
5.2.	ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГНАЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА У ТУНЕЛУ ВУЧКОВИЦА	бр:75-5.2-2023
<b>6</b>	<b>ПРОЈЕКТИ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА</b>	
6.1	ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА У ТУНЕЛУ ВУЧКОВИЦА	бр:75-6.1-2023
<b>8</b>	<b>ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈА И САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ</b>	
8.1	ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ОПРЕМЕ	бр:75-8.1-2023
8.2	ПРОЈЕКАТ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ И ОПРЕМЕ ТУНЕЛА ВУЧКОВИЦА	бр:75-8.2-2023
<b>9</b>	<b>ПРОЈЕКТИ СПОЉЊОГ УРЕЂЕЊА</b>	
9.1	ПРОЈЕКАТ УРЕЂЕЊА ПУТНОГ ПОЈАСА	бр:75-9.1-2023
9.2	СИНХРОН ПЛАН – ТУНЕЛ ВУЧКОВИЦА	бр:75-9.2-2023
9.3	СИНХРОН ПЛАН	бр:75-9.3-2023
<b>11</b>	<b>ПРОЈЕКТИ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА</b>	
11/1	ПРОЈЕКАТ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА – Пројекат геодетске мреже	бр:11/1-2021-ИДП
11/2	ПРОЈЕКТИ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА – Пројекат геодетског снимања	бр:11/2
11/3	ПРОЈЕКТИ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА - Пројекат геодетске мреже инжењерских објеката	бр:11/3-2023-ИДП
11/4	ПРОЈЕКТИ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА - Пројекат геодетског обележавања	бр:11/4
	<b>ЕЛАБОРАТИ</b>	
<b>E1</b>	<b>ЕЛАБОРАТИ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА</b>	
E 1-1	Елаборат о реализацији пројекта геодетске мреже	бр:11/1 E1
E 1-2	Елаборат о реализацији пројекта геодетског снимања и израде катастарског-топографског плана	бр:11/1 E2
<b>E2</b>	<b>ЕЛАБОРАТИ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ УСЛОВА ИЗГРАДЊЕ</b>	
E2-1	ЕЛАБОРАТ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ УСЛОВА ИЗГРАДЊЕ – основна траса	бр:75-E2-1-2023
E2-2	ЕЛАБОРАТ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ УСЛОВА ИЗГРАДЊЕ - Мостови	бр:75-E2-2-2023
E2-3	ЕЛАБОРАТ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ	бр:75-E2-3-2023

	УСЛОВА ИЗГРАДЊЕ - Тунел "Вучковица"	
E2-4	ЕЛАБОРАТ ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКИХ И ГЕОТЕХНИЧКИХ УСЛОВА ИЗГРАДЊЕ - Документациони материјал	бр:75-E2-4-2023
	<b>СТУДИЈЕ</b>	
C1	Саобраћајне анализе и прогнозе	бр:576 ДР/21
C2	Студија оправданости	бр:576 ДР/22
	Хидролошко-хидруличке анализе	бр:75-ННА-2023
	Студија о процени утицаја на животну средину	бр:75-SŽS-2023

Извештај о извршеној стручној контроли Студије оправданости и идејног пројекта: фазне изградње брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима, на к.п. у КО Ђурисело – град Крагујевац, к.п. у КО Вучковица, КО Брњица, КО Рашковић, КО Драгушица, КО Опланић, КО Топоница, КО Бечевица, КО Кусовац, КО Радмиловић, КО Претоке, КО Бумбарево Брдо, КО Гунцати – општина Кнић и к.п. у КО Бресница, КО Бечањ, КО Катрга – град Чачак (бр. 000446136 2023 14810 005 000 000 001 од 11.06.2024.год.) Ревизионе комисије за стручну контролу техничке документације Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре је дат у прилогу Студије.

#### 1.5.6. Мишљења и услови надлежних установа

При изради Студије коришћени су услови и мишљења следећих надлежних установа:

1. Локацијски услови издати од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (ROP-MSGI-19158-LOCH-2/2023 од 29.8.2023. год.).
2. ЈКП „Водовод и канализација“, Крагујевац, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-6/2023 од 24.7.2023. године;
3. ЈКП „Шумадија“ – зеленило, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-8/2023 од 20.7.2023. године;
4. ЈКП „Шумадија“ – чистоћа, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-9/2023 од 21.7.2023. године;
5. ЈКП „Комуналац“, Кнић, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-10/2023 од 17.8.2023. године;
6. ЈКП „Водовод“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-13/2023 од 17.8.2023. године;
7. ЈКП „Моравац“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-14/2023 од 4.8.2023. године;
8. ЈП „Градац“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-15/2023 од 17.8.2023. године;
9. ЈКП „Комуналац“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-16/2023 од 25.7.2023. године;
10. ЈКП „Градско зеленило“, Чачак, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-17/2023 од 20.7.2023. године;
11. Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-26/2023 од 2.8.2023. године;
12. ЈП „Србијашуме“, Београд, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-27/2023 од 3.8.2023. године;
13. Завода за заштиту споменика културе, Крагујевац, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-29/2023 од 18.8.2023. године;

14. Завода за заштиту споменика културе, Краљево, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-30/2023 од 11.8.2023. године;
15. Републичког завода за заштиту споменика културе, Београд, број у систему ROPMSGI-19158-LOCH-2-HPAP-31/2023 од 21.7.2023. године;
16. Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, Београд, Водни услови, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-32/2023 од 18.8.2023.године;
17. Министарство заштите животне средине „Агенција за заштиту животне средине“, Мишљење, број: 325-00-00001/258/2023-02 од 28.07.2023. година
18. Република Србија, Републички хидрометеоролошки завод, Мишљење, број: 922-1-133/2023 од 26.06.2023. година
19. Министарство унутрашњих послова, Сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну
20. заштиту, број у систему ROP-MSGI-19158-LOCH-2-HPAP-33/2023 од 15.8.2023. године.
21. Решење о одређивању зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања акумулације „Гружа“, Министарство здравља, број. 530-01-17/2013-10, од 18.03.2013-год.
22. Министарство здравља, Сектор за инспекцијске послове, Услови за израду ППППН, бр. 350-01-4/2022-10 од 7.02.2022.год.



## 2. ОПИС УЖЕ И ШИРЕ ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА ИЗВОЂЕЊЕ ПРОЈЕКТА

### 2.1. Опис шире и уже локације на којој се планира извођење пројекта

Коридор трасе предметног државног пута IB реда повезује државни пут IA-A5 (E-761), деоница Појате-Прељина са Северном обилазницом града Крагујевца. Планирани коридор у потезу од Крагујевца до Мрчајевца налази се на подручју региона Шумадије и Западне Србије. У уже гравитационо подручје спадају градови Крагујевац, Јагодина, Чачак, Краљево и Нови Пазар. Дефинисан коридор пролази кроз делове територије градова Крагујевац и Чачак, као и општине Кнић.

Планирана траса Брзе саобраћајнице укупне дужине 36 km почиње од планиране петље (денivelисане раскрснице) „Драгобраћа“ (на обилазници града Крагујевца), пружа се ка западу и југозападу, при чему највећим делом преузима функцију постојећег државног пута IB реда број 46.

Обилазећи подручје водоакумулације „Гружа“ са северне и западне стране, траса се укршта са постојећим државним путем IIБ реда број 380 (планирана петља „Кнић“) и са постојећим државним путем IB реда број 46 (планирана петља „Бумбарево Брдо“). У крајњем јужном делу траса Брзе саобраћајнице се укршта, односно повезује саобраћајне токове, са постојећим државним путем IB реда број 22 (планирана петља „Мрчајевци“) и даље ка југу спаја петљом „Катрга“ са државним путем IA реда A5 (E-761).



**Слика Error! No text of specified style in document..1-1. Положај пројектоване саобраћајнице**

Због начина пружања планиране трасе Брзе саобраћајнице и односа са постојећом путном мрежом и грађевинским подручјима насеља, траса саобраћајнице је условно подељена на три деонице:



- Деоница 1 (km 0+000 - km 23+150) – почиње од планиране петље (денивелисане раскрснице) „Драгобраћа“ (на обилазници града Крагујевца), са доминантном функцијом измештања транзитних токова изван грађевинског подручја општинског центра Кнић и зона санитарне заштите водоизворишта (водоакумулације) „Гружа“, и пружа се до укрштања са постојећим државним путем IB реда број 46 (планирана петља „Бумбарово Брдо“);
- Деоница 2 (km 23+150 - km 32+000) – почиње од планиране петље „Бумбарово Брдо“, има доминантну функцију повезивања саобраћајних токова са постојећим државним путем IB реда број 46 и постојећим државним путем IB реда број 22, и пружа се до укрштања са постојећим државним путем IB реда број 22, односно планиране петље „Мрчајевци“;
- Деоница 3 (km 32+000 - km 35+955) – почиње од планиране петље „Мрчајевци“, има доминантну функцију повезивања саобраћајних токова Брзе саобраћајнице, постојећег државног пута IB реда број 22 и државног пута IA реда A5 (E-761, у фази извођења), и пружа се до завршне стациоане km 35+955, односно планиране петље „Катра“.

Прегледна карта ширег подручја брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима дата је у графичком прилогу са ортофото снимком у размери 1:50000. Ужа локација на којој се планира изградња брзе саобраћајнице је приказана у графичком прилогу у размери 1:2500.

## **2.2. Потребна површина заузимања земљишта за време извођења радова и током коришћења пута**

Предметна локација се налази на делу града Крагујевца, општине Кнић и града Чачка. За фазну изградњу брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима предвиђене су кат. парцеле:

### **Град Крагујевац,**

К.О. Ђурисело

373/1, 373/2, 373/3, 373/4, 374/1, 387/1, 387/6, 387/7, 387/8, 389/1, 389/2, 392/1, 392/2, 392/4, 393/11, 393/2, 393/3, 393/4, 393/5, 393/7, 393/8, 393/9, 394, 395/1, 395/2, 395/3, 395/4, 395/5, 395/6, 395/7, 396/1, 396/14, 396/15, 396/16, 396/2, 396/4, 396/5, 397/2, 397/3, 397/4, 397/5, 401/1, 401/2, 401/3, 401/4, 466/3, 467/3, 467/7, 467/8, 469/5, 469/6, 469/7, 478/1, 478/2, 479/1, 479/3, 479/4, 479/5, 480/10, 480/15, 480/18, 480/2, 480/20, 480/3, 480/4, 480/7, 480/9, 491, 492, 494, 632/2, 635/3, 635/4, 635/5, 637, 638/3, 639/1, 639/2, 639/3, 641/1, 641/2, 642, 651/1, 651/2, 651/3, 652, 655/1, 655/2, 657, 658, 659/1, 659/2

### **Општина Кнић,**

К.О. Вучковица

233/1, 808, 836/1, 837/1, 837/2, 838/1, 838/2, 839/1, 839/2, 841, 845, 855, 867, 868, 869, 871/1, 871/5, 872/1, 872/2, 872/3, 872/4, 873, 874, 875, 876, 884, 914, 916, 917/1, 918, 920/1, 920/2, 922/1, 922/2, 923/1, 923/2, 926, 927, 928/1, 928/2, 929/1, 930/1, 930/2, 931/1, 931/2, 931/3, 934, 935, 936/2, 949, 950, 951, 952, 954, 956, 1034/1, 1034/2, 1038/1, 1038/4, 1038/5, 1039, 1040, 1041/2, 1042, 1047/1, 1047/2, 1048/1, 1048/2, 1049, 1050/1, 1051, 1052, 1183, 1197, 1199, 1244, 1249, 1386/1, 1386/3, 1386/4, 1387, 1486/2, 1486/3, 1490, 1491, 1492, 1550/2, 1550/3, 1550/4, 1551/1, 1555, 1556, 1558, 1559/1, 1559/2, 1578/1, 1578/2, 1581/1, 1583/1, 1583/5, 1584, 1585/1, 1585/2, 1600/2, 1601, 1602, 1606, 1607, 1608, 1609/2, 1609/3, 1610, 1619/2, 1620, 1621, 1653/1, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1713/1, 1717

К.О. Брњица

1017, 1178, 1179, 1255, 1256, 1259, 1260, 1261, 1262, 1272, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278/1, 1278/2, 1279/1, 1279/2, 1280, 1283, 1291/1, 1291/2, 1292, 1299, 1306, 1307/1, 1308/2, 1522, 1524, 1525, 1526, 1527, 1531, 1532, 1533, 1534, 1545/1, 1545/2, 1546/1, 1546/2, 1547/1, 1548, 1565/2, 1566, 1568, 1570, 1575, 1579, 1580, 1582, 1587/1, 1588, 1596, 1597/1, 1597/2, 1597/3, 1600, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606,

1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1616, 1617, 1619, 1620, 1626/4, 1627, 1629, 1664, 1666, 1668, 1674/2, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680/1, 1680/2, 1682, 1683, 1684/1, 1701

К.О. Рашковић

1, 2, 3/1, 4, 5, 6/1, 6/2, 19, 21, 25/1, 25/4, 25/5, 26/3, 27, 28, 29, 30/1, 30/2, 31/1, 31/3, 32/1, 32/3, 33/1, 34, 36/1, 41/1, 41/2, 51, 70, 99/2, 107/1, 107/2, 127

К.О. Драгушица

226/1, 226/2, 226/3, 227, 228/1, 228/2, 229, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 243, 244, 245/1, 254, 255, 256, 270, 271/1, 271/2, 275/1, 275/2, 279/2, 279/3, 279/4, 279/5, 279/6, 292, 293, 294, 295, 297, 298, 299, 300, 301, 302/1, 302/2, 303/1, 819/2, 824

К.О. Опланићи

583, 584, 951, 958, 960/1, 960/2, 962/1, 963, 1337, 1338/1, 1338/3, 1338/5, 1391, 1402, 1401/2, 1403/1, 1403/2, 1403/3, 1404/1, 1404/2, 1405, 1406, 1407, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415/1, 1416/1, 1416/2, 1417, 1418, 1419/2, 1419/3, 1420, 1421, 1422, 1423/1, 1423/2, 1423/3, 1424, 1425/1, 1425/2, 1426/1, 1426/2, 1427/1, 1427/2, 1431/2, 1432/1, 1434/1, 1434/2, 1443/2, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1522/1, 1525/1, 1523, 1524, 1525/2, 1526/1, 1526/2, 1527/1, 1527/2, 1528, 1530/2, 1531, 1532/1, 1535/2, 1563, 1564, 1565, 1573/1, 1573/2, 1573/4, 1573/5, 1574/1, 1575, 1576, 1577/1, 1577/2, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586/1, 1586/2, 1588, 1589/3, 1589/4, 1591/1, 1592, 1593, 1594/1, 1594/2, 1612, 1619, 1562/2, 1566/1, 1566/2, 1567/1, 1567/2, 1568/1, 1568/2, 1569/1, 1574/1, 1574/2, 1605/1, 1605/3, 1606/1, 1606/3, 1606/4, 1606/5, 1607/1, 1607/2, 1607/4, 1609/1, 1609/2, 1609/3, 1609/4, 1610/1, 1610/2, 1610/3, 1611/1, 1611/2, 1611/3, 1611/4, 1644/9, 1657, 1658, 1656/2, 1659, 1664/1, 1664/2, 1665/1, 1665/2, 1666, 1667, 1672/3, 1677, 1678, 1679/1, 1679/2, 1680/1, 1680/2, 1680/4, 1681, 1682, 1683, 1684/1, 1684/2, 1685/1, 1685/2, 1685/3, 1686/1, 1703

К.О. Топоница

858, 859, 901, 902, 903, 904, 905, 906/1, 906/2, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923/1, 923/2, 923/3, 924/1, 924/2, 924/3, 924/4, 925/1, 926/1, 927/1, 928/4, 929/2, 930/2, 931, 932/1, 937/1, 937/3, 939/2, 940/1, 940/2, 940/3, 940/4, 941/1, 941/2, 942, 943, 944, 945/1, 945/2, 959, 960/1, 960/2, 961/1, 961/2, 962/3, 971/3, 972, 973, 974, 975/1, 982, 983/1, 984, 985, 989/1, 989/2, 990, 991, 996/2, 997/1, 997/4, 997/7, 1003/2, 1003/3, 1003/5, 1004, 1014/1, 1014/2, 1015, 1017/3, 1082/1, 1083, 1084, 1091, 1109/1, 1109/2, 1110, 1262, 1271, 1272, 1274, 1275, 1278, 1281, 1286

К.О. Бечевица

975, 1779, 1780, 1786, 1787, 1788, 1789/2, 1792, 1793, 1800, 1801/1, 1801/2, 1804/1, 1804/2, 1804/3

К.О. Кусовац

49, 262, 263/1, 263/2, 264/1, 264/2, 265, 266, 267, 268/1, 268/2, 269/1, 269/2, 269/3, 271/2, 281, 283/1, 283/2, 285/2, 286/1, 286/2, 335/1, 335/2, 335/6, 516, 524, 525/1, 525/2

К.О. Радмиловић

50/4, 51, 52, 53, 54/1, 58, 59/1, 59/2, 59/3, 60/1, 68/2, 69/1, 69/2, 69/3, 70/1, 70/2, 70/4, 70/5, 71/1, 71/3, 71/4, 71/5, 71/6, 72/1, 72/2, 72/3, 72/4, 72/5, 73, 74, 75/1, 75/2, 76, 77, 78, 79, 80/1, 80/2, 80/3, 130, 467/1, 467/2, 468/1, 468/2, 479, 480, 481, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 497, 498, 499, 500, 509, 510, 590, 592/1, 592/2, 593/1, 593/2, 594/1, 599/1, 599/2, 600/1, 600/2, 616, 617, 620, 621/1, 621/2, 621/3, 622/1, 634/1, 635/1, 635/2, 636, 637, 638, 639/2, 641, 642, 643/1, 643/2, 644, 645, 646, 647, 649, 650, 681, 682, 683/1, 683/2, 684/1, 684/2, 685/1, 685/2, 686/1, 686/2, 687, 688, 923, 924, 925, 957, 958, 959, 966, 967, 969, 970, 971, 974/1, 978/1, 978/2, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 987, 992/2, 993, 994/1, 994/2, 995/1, 1257

**К.О. Претоке**

963/1, 964, 965, 966, 967, 969/1, 969/2, 969/3, 969/4, 970, 971, 979/2, 1074, 1075, 1076, 1077, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1121/5, 1121/6, 1204, 1212/2, 1227, 1229, 1230, 1231/1, 1231/2, 1235, 1236, 1237, 1244/1, 1244/2, 1245/2, 1245/3, 1245/4, 1246/1, 1246/2, 1247, 1249, 1250, 1251, 1252/1, 1252/2, 1265/1, 1265/2, 1265/3, 1265/4, 1266/1, 1266/5, 1266/6, 1266/7, 1269, 1270/1, 1270/2, 1271/1, 1274, 1275, 1276/1, 1276/2, 1277/1, 1277/2, 1278/1, 1279, 1280, 1281, 1291/1, 1291/2, 1291/3, 1291/4, 1291/5, 1297/1, 1297/2, 1297/3, 1306, 2254, 2477/3, 2479, 2480/1, 2480/2, 2480/3, 2482, 2483/1, 2483/2, 2483/3, 2483/4, 2484/2, 2492, 2493, 2494/1, 2495/1, 2495/2, 2495/3, 2495/4, 2496/4, 2496/5, 2497, 2498, 2502

**К.О. Бумбарево Брдо**

112/2, 113, 114, 115, 116/1, 123, 124/1, 124/2, 125, 127, 130, 131/1, 132, 175, 176, 210/1, 210/2, 210/3, 211, 212, 213/2, 220, 221/1, 221/2, 224, 225, 226, 231/1, 231/2, 232/2, 290/1, 290/2, 291/1, 291/2, 292, 293, 294/1, 294/2, 295, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 341, 1235, 1282/1, 1283/1, 1283/2, 1283/3, 1283/4, 1285/1, 1285/2, 1286/1, 1287, 1288/1, 1288/2, 1288/3, 1288/4, 1290/1, 1290/3, 1308, 1309, 1310, 1311, 1317/1, 1318, 1321/2, 1321/3, 1321/4, 1324/1, 1324/2, 1325, 1338/1, 1338/2, 1339, 1340, 1341, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347

**К.О. Гунцати**

359, 396/1, 396/5, 396/6, 481/4, 481/7, 501, 502/1, 509, 510/1, 510/2, 512, 513, 514, 515, 516/2, 517, 518, 519, 521/1, 639, 641/1, 641/2, 642/2, 642/3644, 646, 647, 648, 649, 650, 652, 656/1, 656/2, 658, 659/1, 659/2, 660, 661, 662, 663, 664/1, 664/2, 665, 668, 669, , 673/1, 673/2, 674, 675, 676, 677, 678, 679/1, 680/1, 680/2, 681, 682, 683/1, 683/2, 683/3, 687/1, 687/2, 690, 695/1, 695/2, 696, 698/1, 698/2, 699, 700, 701, 702, 704, 705/1, 705/2, 706, 707, 708, 709/2, 710, 712, 713, 721/1, 727/1, 1909, 1912, 1963, 2413, 2635/1, 2636, 2637/1, 2637/2, 2639, 2641/1, 2641/2, 2642, 2643/1, 2643/2, 2643/3, 2644, 2645, 2652, 2653/1, 2654, 2661/1, 2662/1, 2662/2, 2662/3, 2662/4, 2664, 2665, 2666, 2667/1, 2667/2, 2667/3

**Град Чачак**

**К.О. Бресница**

2083/2, 2087/1, 2087/2, 2088/2, 2095, 2096, 2097, 2098, 2101/1, 2101/2, 2110/1, 2112/1, 2112/2, 2115/2, 2116/1, 2116/2, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2225, 2226/1, 2232, 2233, 2235, 2236, 2385/1, 2389, 2390, 2393/2, 2395/1, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401/1, 2401/2, 2403, 2404, 2405, 2406/1, 2410, 2411, 2412, 2414/1, 2414/2, 2414/3, 2415, 2416, 2417/1, 2417/2, 2418, 2421/1, 2423, 2424, 2433, 2434, 2435, 2436/3, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445/1, 2445/2, 2446, 2447, 2449, 2450, 3267/1, 3267/2, 3269, 3270, 3428/1, 3429/1, 3429/2, 3430, 3431, 3432, 3433, 3434, 3435/1, 3435/2, 3436/1, 3436/2, 3437/2, 3438/1, 3438/2, 3439, 3440, 3443, 3444/1, 3444/2, 3444/3, 3446/4, 3450/1, 3450/2, 3450/3, 3451, 3453, 3454, 3455, 3456, 3457, 3462/1, 3462/2, 3463/1, 3463/3, 3463/4, 3464, 3467/1, 3467/2, 3473/1, 3473/2, 3474, 3481, 3531, 3532/1, 3532/2, 3532/7, 3535, 3536/2, 3537, 3538, 3539, 3540, 3541, 3542, 3545, 3556, 3557/1, 3559, 3560/1, 3560/2, 3565/2, 3565/3, 3565/4, 3566, 3594, 3595, 3596, 3597, 3598, 3599, 3603, 3611, 3612, 3613/1, 3613/2, 3614, 3624, 3625, 3630, 3631, 3632, 3633, 3634/1, 3645/1, 3645/2, 3646/2, 3646/3, 3647, 3648/1, 3648/2, 3653/1, 3654, 3655, 3656, 3657, 4102/2, 4103/1, 4103/2, 4104, 4105, 4108, 4109, 4110, 4112, 4113, 4114/1, 4114/2, 4116, 4118/1, 4118/2, 4118/3, 4119/1, 4119/2, 4120/2, 4121/1, 4121/2, 4121/3, 4121/4, 4123/1, 4123/2, 4125, 4126, 4259, 4265/2, 4266, 4267, 4268, 4269, 4270/1, 4270/2, 4272/1, 4273, 4274, 4275, 4276, 4308, 4319, 4320, 4321, 4328, 4352, 4353/1, 4353/2, 4354, 4355/1, 4355/2, 4358, 4359/1, 4359/2, 4359/3, 4360/1, 4360/2, 4364/5, 4365, 4390, 4391, 4392, 4395/1, 4395/2, 4396/1, 4396/2, 4397/1, 4397/2, 4399, 4404, 4405, 4441/1, 4441/3, 4442, 4444, 4445, 4447, 4450/3, 4451, 4452, 4453/1, 4453/2, 4454/1, 4454/2, 4456, 4457/1, 4457/2, 4458/3, 4471, 4519/2, 4520, 4521, 4523, 4524, 4527, 4528, 4529/1, 4531/3, 4531/5, 4535/2, 4536/2, 4537/2, 4538, 4543/1, 4543/2, 4544, 4545, 4546/1, 4546/2, 4546/3, 4549, 4550, 4551/2, 4585/1, 4585/2, 4586/1, 4586/2, 4677, 4678, 4679, 4680, 4681/2, 4682/1, 4682/2, 4682/3, 4683/1, 4683/2, 4683/3, 4684, 4685/1, 4685/2, 4686/1, 4686/2, 4687, 4688, 4689, 4690/1, 4690/2, 4691, 4692, 4693, 4694/1, 4694/2, 4695, 4696, 4697/1, 4697/3, 4699/1,

4699/2, 4700/1, 4700/3, 4703/1, 4703/2, 4704/1, 4704/4, 4706/1, 4706/2, 4711, 4712, 4714, 4715, 4717, 4718/1, 4718/2, 4718/4, 4719/1, 4719/2, 4720, 4722, 4723, 4724, 4725, 4726, 4727, 4728, 4729, 4730, 4731, 4732, 4734, 4735, 4736/1, 4736/2, 4737/1, 4737/2, 4738, 4739, 4740/1, 4740/2, 4741, 4742/1, 4742/2, 4743/2, 4745, 4746, 4749, 4750, 4751, 4752, 4753, 4754, 4755/1, 4755/2, 4756, 4757, 4758/1, 4758/2, 4759/1, 4759/2, 4790/2, 4790/3, 4792/1, 4792/2, 4793/1, 4793/2, 4822, 4825, 4826, 4829, 4830, 4831/1, 4831/2, 4833, 4834, 4835, 4851/2, 4858, 4859, 4861

К.О. Бечањ

2526/3, 2563, 2564, 2566

К.О. Катрга

64/2, 65, 66/1, 66/2, 67, 68, 69, 70, 71/1, 71/2, 71/3, 72/2, 73, 74, 76/1, 76/2, 77, 78/1, 78/2, 79/1, 79/2, 79/4, 80/2, 356/1, 356/2, 356/3, 356/4, 356/5, 356/6, 357, 358/1, 358/2, 358/3, 358/4, 358/5, 430/1, 430/2, 443/5, 443/6, 445/3, 446, 447, 448, 449, 450, 451/2, 451/3, 451/4, 452, 453/1, 453/2, 456/1, 456/2, 457/1, 457/2, 467, 468/1, 468/2, 468/3, 468/4, 468/5, 468/6, 468/7, 470/1, 472, 473, 474, 475, 476/1, 476/2, 477/1, 478, 556, 557/1, 557/2, 558/1, 558/2, 559, 560/1, 560/2, 561/1, 561/2, 562/1, 562/3, 562/4, 562/5, 562/6, 563, 564/1, 564/3, 608/1, 608/2, 615/1, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 624, 788, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204/1, 1204/2, 1204/3, 1204/4, 1205, 1207, 1208, 1232/1, 1232/2, 1232/4, 1232/5, 1233/1, 1233/2, 1234, 1235/1, 1235/2, 1236/1, 1236/2, 1238/1, 1238/2, 1239/1, 1239/2, 1239/3, 1240/1, 1240/2, 1240/3, 1246/1, 1246/2, 1246/4, 1246/5, 1246/6, 1247, 1248/1, 1248/2, 1248/3, 1248/4, 1249/1, 1249/2, 1249/3, 1249/4, 1251/1, 1251/2, 1253/1, 1253/2, 1254/1, 1254/2, 1255/1, 1255/2, 1256/1, 1256/2, 1257/1, 1257/4, 1257/5, 1257/8, 1257/9, 1257/10, 1257/2, 1257/3, 1257/4, 1257/5, 1257/6, 1258/1, 1258/2, 1259/1, 1259/2, 1259/3, 1259/4, 1259/5, 1259/6, 1259/7, 1259/8, 1260/1, 1260/2, 1260/3, 1260/4, 1261/1, 1261/2, 1262/1, 1262/2, 1262/3, 1262/4, 1262/5, 1263, 1264/1, 1264/2, 1265, 1269, 1270, 1271/1, 1271/2, 1272, 1273, 1274/1, 1274/2, 1274/3, 1275/1, 1275/2, 1276/1, 1276/2, 1276/3, 1276/4, 1277/1, 1277/2, 1278/1, 1278/2, 1278/3, 1278/4, 1279/1, 1279/2, 1280/1, 1280/2, 1280/3, 1281/1, 1281/2, 1281/3, 1282/1, 1282/2, 1283/1, 1283/3, 1313/3, 1313/6, 1315/1, 1315/2, 1316/1, 1316/2, 1317/1, 1317/2, 1317/3, 1317/4, 1318/1, 1318/2, 1319/1, 1319/2, 1320, 1321/1, 1321/2, 1322/1, 1322/2, 1322/3, 1322/4, 1323, 1327/2, 1327/5, 1334/1, 1334/3, 1334/10, 1334/9, 1336/1, 1336/3, 1340/1, 1340/4, 1341/1, 1341/7, 1341/8, 1345/1, 1345/2, 1345/3, 1345/4, 1346/1, 1346/2, 1405/3, 1405/6, 1407/1, 1407/2, 1407/3, 1412, 1413, 1424, 1437, 1438/1, 1438/2, 1438/3, 1438/4, 1438/5, 1453/1, 1453/2, 1454/1, 1454/2, 1454/3, 1454/4, 1454/5, 1454/6, 1454/7, 1455/1, 1455/2, 1456/1, 1456/2, 1458/1, 1458/2, 1458/3, 1458/4, 1459/1, 1459/2, 1462/1, 1462/2, 1467/1, 1467/2, 1467/3, 1467/4, 1468, 1469/1, 1469/2, 1470/1, 1470/2, 1471/1, 1471/2, 2494, 2496, 2497, 2498, 2511/1, 2511/3, 2511/4, 2514/1, 2514/2, 2514/3, 2514/4, 2514/5, 2515/1, 2515/2, 2515/3, 2519, 2524/2.

Линија експропријације, односно препарцелације у циљу формирања грађевинских парцела, за потребе обезбеђења простора за изградњу брзе саобраћајнице ИБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA-A5 (E761) у Мрчајевцима, дефинисана је Просторним планом подручја посебне намене инфраструктурног брзе саобраћајнице ИБ реда од Крагујевца до везе са државним путем IA A5 (E-761) у Мрчајевцима. Постојећа употреба простора на подручју Просторног плана (површине 621,88 ха) има следећу структуру (Табела 2.2-1.):

- пољопривредно земљиште 488,41 ха (78,54%);
- шуме и шумско земљиште 123,44 ха (19,85%);
- водне површине 0,18 ха (0,03%);
- насеља и други антропогени терени у функцији насеља и инфраструктуре 9,85 ха (1,58%).

Промене у билансу основне намене простора су планским решењима усмерене ка заузимању земљишта за потребе реализације и изградње инфраструктурног објекта Брзе саобраћајнице (Табела 2.2-1.).

**Табела 2.2-1: Приказ биланса намене простора на подручју Просторног плана у ха**

Година	Намена простора				
	Пољопривредно	Шумско	Водно	Остало	Укупно
<b>Град Крагујевац</b>					
2022	19,85	13,68	-	1,88	35,41
2026	9,75	8,50	0,23	16,93	35,41
2026/2022	-10,10	-5,18	+0,23	+15,05	
<b>Општина Кнић</b>					
2022	307,18	50,10	-	2,46	359,74
2026	148,16	26,43	3,84	181,31	359,74
2026/2022	-159,02	-23,67	+3,84	+178,85	
<b>Град Чачак</b>					
2022	161,39	59,66	0,18	5,50	226,73
2026	82,45	28,7	7,26	108,32	226,73
2026/2022	-78,94	-30,96	+7,08	+102,82	
<b>Укупно подручје Просторног плана (1+2+3)</b>					
2022	488,42	123,44	0,18	9,84	<b>621,88</b>
2026	240,36	63,63	11,33	306,56	
2026/2022	-248,06	-59,81	+11,15	+296,72	

Извор: Републички геодетски завод, 2022, стање 2011. године.

Планиране промене у билансу намене простора до 2026. године одразиће се највише на пољопривредно земљиште (које ће се смањити за око 248 ха) и шумско земљиште (које ће се смањити око 59,81 ха), углавном за потребе изградње Брзе саобраћајнице и регулације водотокова.

## 2.3. Приказ геоморфолошких, геолошких, хидрогеолошких, сеизмолошких и педолошких карактеристика терена

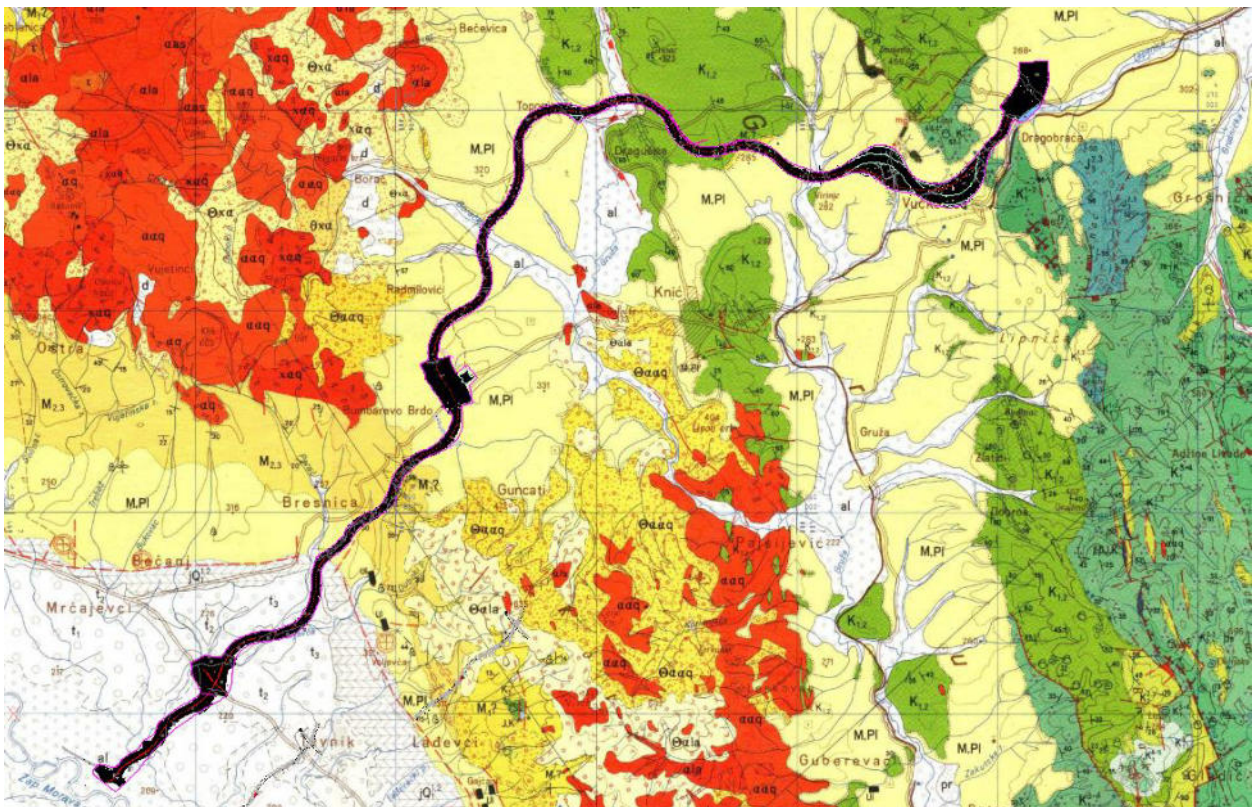
### 2.3.1. Геоморфолошка својства терена

На основу морфологије терена и релативне висине, највећи део истражног подручја представља терен брежуљкастог типа са kotaма терена у распону око 250 – 350 mпв. Равничарски тип терена заступљен је у долини реке Западне Мораве и њених притока. Висинске коте у овом делу терена су у распону од 210 – 250 mпв.

### 2.3.2. Основна геолошка грађа терена

У геолошкој грађи терена на предметној деоници пута заступљене су различите стенске масе како по старости тако и по генетској припадности. Терен изграђују седименти доње креде, неогена и квартара, слика 2.3-1.





Легенда: al - алувијални седименти, t - речна тераса, M, PI – кластити, кречњаци, глине са угљем, M<sub>2,3</sub> – слојевити кречњаци, конгломератични пешчари са угљем, кречњаци, глинци, M<sub>1</sub>? – конгломерати, глинци, лапорци, пешчари, Θααq – пирокластити андезита и дацита, K<sub>1,2</sub> – пешчари, песковити лапорци и кречњаци, K<sup>3,4</sup><sub>1</sub> – пешчарско глиновити седименти

**Слика 2.3-2. Основна геолошка карта шире зоне истраживања (лист Краљево K34-6)**

**Доња креда (K<sub>1,2</sub>, K<sup>3,4</sup><sub>1</sub>)** је представљена пешчарима, песковитим лапорцима и кречњацима као и пешчарско глиновитим седиментима.

**Неоген** је представљен горње миценским седиментима панонске и пантијске старости (**M, PI**), који се у литолошком погледу одликују великом фацијалном разноврсношћу. У литолошки састав улазе глинци, глине, угљеви, лапорци, пешчари, пескови, кречњаци и шљункови. Просечна дебљина серије износи око 200 m. Старији делови панона изграђени су од добро очврсlih глина, ређе глинаца и танких прослојака пескова или слабо везаних пешчара у којима се местимично запајају мања сочивца шљункова, а млађи хоризонти панона и пантијске творевине од песковитих глина, глиновитих пескова и прослојака или већих сочива шљункова. Хоризонталне фацијалне промене које су нарочито интензивне биле за време таложења млађег дела серије, манифестују се појавом кречњака или значајнијим нагомилањима шљункова

**Терцијарни вулканити прве фазе - пирокластити андезита и дацита - Θααq.** Пирокластични материјал изграђен од делимично заобљених комада дацито-андезита, cm-dm величине. Поред вулканског материјала, спорадично су присутне брече које су изграђене и од одломка кредних седимената. Дацито-андезити, а нарочито пирокластити су на површини претежно распаднути јер су подложни дејству атмосферилија. Често се запајају јаружања, као и знатна спирања по падинама.

**Квартар** је представљен алувијалним (al), алувијално пролувијалним (al-pr) и елувијално - делувијалним (el-dl) наслагама.

**Алувијални седименти (al)** настали су таложењем речног наноса. Добро су развијени у свим долинама речних токова (Западне Мораве, Ибра и Груже). Овај комплекс је представљен глиновито прашинастим седиментима фације поводња у површинским деловима, док су у дубљим деловима заступљени песковито-шљунковити материјали фације корита.

**Алувијално-пролувијални наноси (al-pr)** јављају се у деловима бочних притока Западне Мораве, Ибра и Груже. Представљени су прашинасто глиновитим материјалима код којих је изражена хаотична седиментација и песковима који се неправилно смењују са танким глиновитим прослојцима.

**Елувијално-делувијалне насlage (el-dl)** заступљене су на свим брдским падинама. Представљене су прашинастим глинама и ређе са примесама дробинског материјала. Дебљина им је око 2-3 m.

### 2.3.3. Хидрогеолошка својства терена

Хидрогеолошка својства терена дефинисана су кроз хидрогеолошка својства литолошких јединица у оквиру комплекса (њихове порозности, оводњености, могућности формирања и типа подземних акумулација, начина њиховог прихрањивања и пражњења), као и међусобног положаја јединица у комплексу и просторног положаја комплекса у терену.

Комплекс кредних седимената, кречњаци и лапорци. Чврста стенска маса, различитог степена испуцалости и измењености. Сложене међузрнске и пукотинске порозности, слабо водопрпусна средина. По својој хидрогеолошкој функцији представљају хидрогеолошки изолатор. Могуће формирање разбијених издани.

Неогени комплекс изграђен од глиновито-лапоровитих и песковито-шљунковитих седимената је сложене међузрнске и пукотинске порозности. Стенске масе овог комплекса су слабо водопрпусне, са малим коефицијентом филтрације, тако да се могу сматрати практично водонепропусним. По својој хидрогеолошкој функцији представљају хидрогеолошке изолаторе. Локално, у јаче измењеним и испуцалим зонама, могу се формирати разбијене издани мале издашности.

Пирокластички андезити и дацити, изграђени од делимично заобљених комада дацито-андезита, cm-dm величине. Поред вулканског материјала, спорадично су присутне брече које су изграђене и од одломка кредних седимената. Дацито-андезити, а нарочито пирокластички су на површини претежно распаднути јер су подложни дејству атмосферичког ваздуха. Ове средина је водопрпусна, са функцијом хидрогеолошког колектора спроводника. Ретко се јављају пукотинске издани, а на падинама, у бречама или полувезаној дробини, јављају се разбијене издани.

Алувијално-пролувијални нанос, изграђен од шљунковито-песковито-глиновитих седимената, представља средње до добро водопрпусни комплекс капиларне до суперкапиларне интергрануларне порозности. Има улогу хидрогеолошког колектора спроводника. У дубљим деловима пролувијума формиране су издани подземне воде збијеног типа, са слободним нивоом, слабе и променљиве издашности.

Делувијални нанос, представљен глиновито-песковитим и дробинским седиментима поседује интергрануларни тип порозности. То је слабо до средње водопрпусна и оцедљива средина са функцијом хидрогеолошког колектора - спроводника. У оквиру ових седимената могуће је повремено формирање локалних слабих издани збијеног типа са спорим дренажањем услед неуједначене оцедљивости.

Алувијални и терасни седименти представљају добро и средње водопрпусне средине, интергрануларне порозности. У оквиру овог комплекса могу се издвојити седименти фације поводња и фације корита.

Седименте фације поводња изграђују прашинасто-глиновити материјали субкапиларне порозности, са малим коефицијентом филтрације, што их сврстава у полупропусне средине. У њима се формирају повремене изоловане, локалне издани са слободним нивоом. У условима високог нивоа подземне воде, ове издани су повезане са сталном издани, формираном у главној водоносној серију фације корита. У условима ниског нивоа подземне воде, ове две издани губе хидрауличку везу. Акумулације ове издани врши се углавном инфилтрацијом падавина, док се пражњење врши евапотраспирацијом и отицањем у главну водоносну средину.

Фацију корита овог комплекса изграђују песковито-шљунковити седименти, интергрануларне порозности, добре водопрпустљивости. У оквиру ових седимената могу се локално јавити заглињени прослојци или сочива знатно мање пропусне моћи. Песковито-шљунковити седименти представљају главне хидрогеолошке колекторе у којима је формирана стална издан збијеног типа. Прихрањивање издани врши се инфилтрацијом падавина кроз полупропусни водоносни слој фације поводња, као и из корита. Пражњење издани врши се отицањем воде дуж тока реке, као и локалним црпљењем.

Осматрање појаве и нивоа подземне воде (НПВ) је вршено у истражним бушотинама у току извођења радова. У табели 2.3-1 приказани су измерени НПВ и датуми мерења.

**Табела 2.3-1. Измерени нивои подземне воде**

Ознака бушотине	Кота бушотине [mnv]	Ниво подземне воде (НПВ)		Датум мерења
		Дубина [m]	Кота [mnv]	
Bo-16	278.0	3.4	274.6	1.12.2021
Bo-17	276.7	2.8	273.9	1.12.2021
Bo-18	276.8	3.0	273.8	1.12.2021
Bo-19	284.2	10.1	274.1	30.11.2021
Bo-21	305.9	12.5	293.4	29.11.2021
Bo-22	294.2	11.4	282.8	29.11.2021
Bo-36	249.9	11.5	238.4	-
Bo-26	278.4	4.4	274.0	19.11.2021
Bo-37	232.3	3.5	228.8	-
Bo-27	284.2	9.0	275.2	18.11.2021
Bo-38	229.1	8.4	220.7	-
Bo-28	294.1	12.8	281.3	18.11.2021
Bo-29	317.7	10.2	307.5	18.11.2021
Bo-30	325.6	8.0	317.6	17.11.2021
Bo-31	330.8	8.0	322.8	17.11.2021
Bo-43	212.2	7.2	205.0	7.6.2022
Bo-45	211.8	5.5	206.3	7.6.2022
Bs-2	275.5	1.5	274.0	-
Bs-6	305.7	4.0	301.7	1.12.2021
Bs-13	241.9	4.7	237.2	12.6.2022
Bs-14	234.9	4.5	230.4	12.6.2022
Bs-16	214.6	4.0	210.6	-



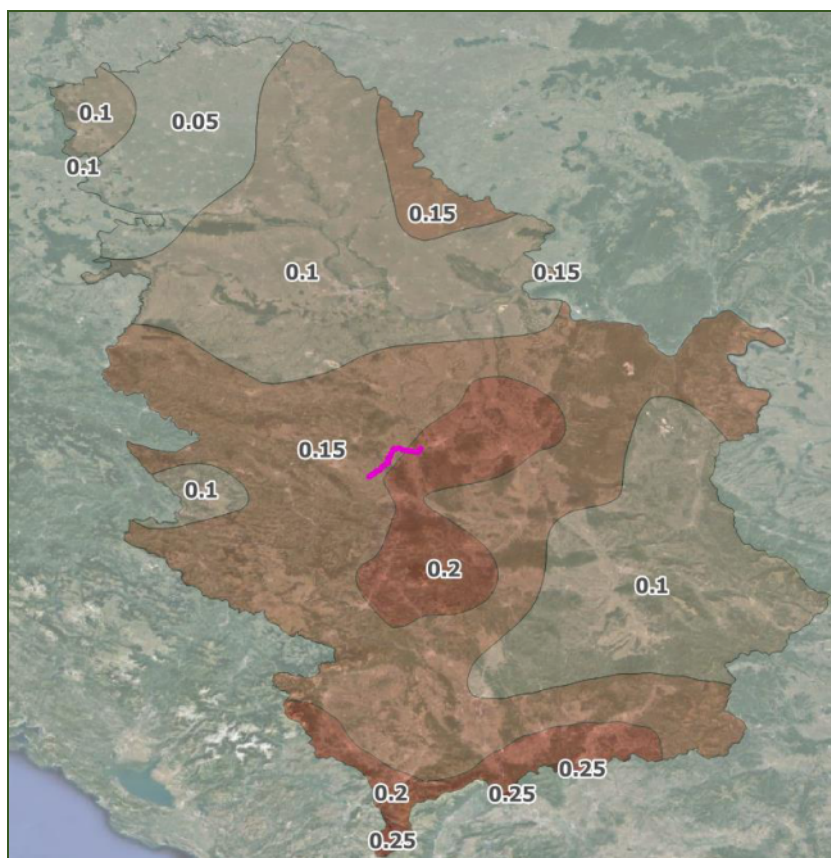
### 2.3.4. Сеизмичка својства терена

#### Сеизмички интензитет

Основа за пројектовање према Правилнику о техничким нормативима за изградњу објеката високоградње у сеизмичким подручјима (Сл.лист СФРЈ 31/81, 49/82, 29/83, 21/88 и 52/90) је сеизмички интензитет приказан на Сеизмолшкој карти за повратни период од 500 година. Локација предметне трасе саобраћајнице се налази у зони **9° степена** MCS скале сеизмичког интензитета. Коефицијент сеизмичког интензитета за наведени сеизмички интензитет је  $K_s=0.1$ .

#### Сеизмички хазард према EN 1998-1

Сеизмички хазард је описан помоћу вредности референтног максималног убрзања тла. Вредност максималног хоризонталног убрзања тла на предметној траси саобраћајнице износи  $a_{gR}=0.15\text{ g} - 0.2\text{ g}$  за повратни период од 475 година, слика 2.3-2. За типове тла различитих од типа тла А, за одређивање максималног хоризонталног убрзања на површини локалног тла, у складу са EN 1998-1 потребно је вредности са карте помножити одговарајућим фактором тла. За одређивање утицаја локалних услова тла на сеизмичко дејство могу се користити типови тла према дефиницији EN 1998-1.



Слика 2.3-3. Карта зона максималних хоризонталних убрзања на тлу типа А за повратни период од 475 година

### 2.3.5. Педолошке карактеристике терена

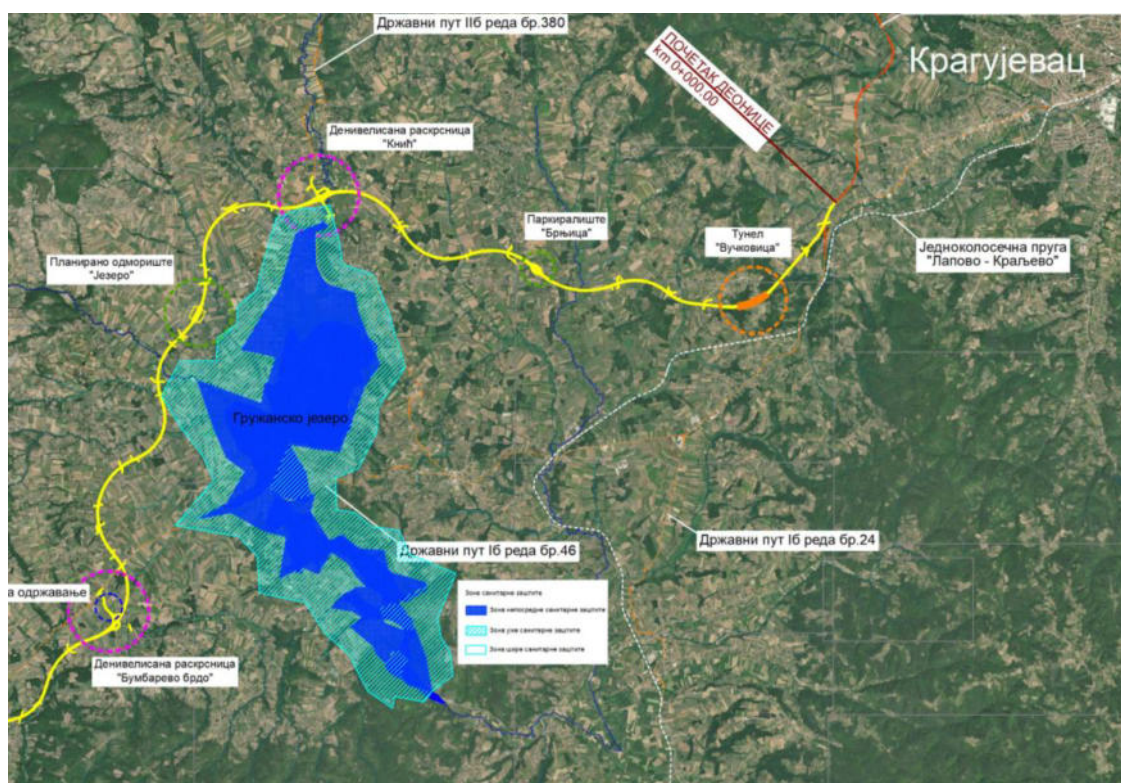
У педолошком покривачу на траси Брзе саобраћајнице највише су заступљена еутрична камбисол земљишта (гајњаче), затим смонице (вертисол), а мање дистрични камбисол (кисело смеђе земљиште), псеудоглеј и земљишта на речном наносу (флувисол). Земљиште је доминантно пољопривредно, његов бонитет је доста висок а плодност респективна.

Предео обухваћен коридором Брзе саобраћајнице антропогено је снажно измењен, односно култивисан пољопривредном делатношћу и изградњом стамбених, привредних, инфраструктурних и

других објеката. У границама коридора односно подручја Просторног плана, пољопривредно земљиште заступљено је са 72,9% површина (око 453 ha), под шумом је 11,6% (око 72 ha), жбунаста вегетација обухвата 8,3% (51 ha), травне површине (око 35 ha) су на 5,6%, а тзв. вештачке (претежно изграђене) површине (6,27 ha), гола земљишта (3,57 ha) и водене површине (0,18 ha) заузимају заједно свега 1,6% подручја.

#### 2.4. Близина зона санитарне заштите, водотокова и извора водоснабдевања

Коридор брзе саобраћајнице пролази северном, узводном страном језера Гружа које служи за водоснабдевање Крагујевца. Траса брзе саобраћајнице пресеца два већа водотока са којима се пуни акумулација Гружа. То су река Гружа и Борачка река. Такође траса брзе саобраћајнице је у колизији и са 3 мања водотока који се такође уливају у акумулацију: Топоничка река, Лугови и Бабин поток. Места уливања ових водотока се налазе на 7 до 8 km од бране и места водозахватне грађевине. На слици 2.4-1. дат је приказ положаја трасе брзе саобраћајнице у односу на зоне санитарне заштите Гружанског језера.



**Слика 2.4-1. Приказ положаја трасе брзе саобраћајнице у односу на зоне санитарне заштите Гружанског језера**

Траса брзе саобраћајнице је изван границе II зоне санитарне заштите изворишта што значи да припада зони III, која према Правилнику о зонама заштите акумулације површинске воде која служи као извориште, обухвата подручје до границе која заокружује површину слива. Коридор у потпуности испуњава услове из Правилника о зонама санитарне заштите изворишта, с обзиром да ће се кишни отицај са коловоза контролисано прикључити и пречишћавати. Коридор је на довољној удаљености од места водозавхвата са становишта потенцијалног акцидентног загађења.

Разматрано подручје у најширем смислу припада сливу реке Велике Мораве. У ужем смислу највећим делом припада подсливу реке Западне Мораве, док само једним делом, непосредно пре прикључења на обилазницу око Крагујевца, залази у међуслив Велике Мораве. Најближи водотоци предметном државном путу, су поток Миленковац (km 0+240), Вучковачка река (km 4+000), река Брњица (km

6+180), река Капетануша (km 8+635), река Гружа (km 11+800), Топоничка река, поток Лугови (km 13+175), Борачка река (km 17+240), Безимени поток (km 17+850), Бабин поток (km 18+700), поток Бумбараша (km 24+650), река Вољевача (km 29+600), река Бресница (km 34+700) и река Буковац (km 35+200).

На основу топографских карата размере 1:25000 одређене су морфометријске карактеристике сливова потребних за прорачун великих вода као што су: површина слива  $F$ , дужина тока  $L$ , одстојање од профила до тежишта слива по току реке  $L_c$  и уравни пад речног тока  $I_u$  за сваки профил посебно. Уравни пад речног тока израчунава се на основу прочитаних кота и стационаже речног тока (подужни профил речног тока), од ушћа до границе слива. Тип тла у смислу методе SCS одређен је на основу топографских карата 1:25.000, као и на основу педолошке карте, као и на основу литературе.

**Табела 2.4-1: Карактеристике слива**

Бр.	Назив	Профил стационажа	Површина слива	Дужина	Дужина до теж.слива	Уравни пад
			$F$	$L$	$L_c$	$I_u$
		km	km <sup>2</sup>	km	km	%
1	Поток Миленковац	0+240	2,10	2,32	1,23	4,53
2	Вучковачка река	4+000	3,21	2,99	1,49	2,04
3	Река Брњица	6+180	21,04	8,42	4,34	1,14
4	Река Капетануша	8+635	2,47	3,25	1,45	2,82
5	Река Гружа	11+800	160,66	26,99	13,55	0,51
6	Топоничка река	13+175	16,64	8,76	4,08	2,31
7	Поток Лугови	14+900	5,16	3,52	2,06	3,58
8	Борачка река	17+240	51,31	14,57	7,50	2,04
9	Безимени поток	17+850	4,01	4,50	2,17	2,72
10	Бабин поток	18+700	5,26	5,85	3,30	3,28
11	Поток Бумбаруша	24+650	3,63	4,46	1,73	4,31
12	Река Вољевача	29+600	18,52	7,02	4,34	2,04
13	Река Бресница 1	30+200	40,56	10,90	4,45	1,41
14	Река Бресница 2	31+630	52,60	12,90	6,41	1,09
15	Река Бресница 3	34+700	56,84	17,17	9,60	0,71
16	Река Буковац	35+200	17,26	13,26	7,14	0,93

Резултати прорачуна великих вода методом синтетичког хидрограма су приказани у табели 2.4-2.

**Табела 2.4-2. Резултати прорачуна великих вода методом синтетичког хидрограма**

Р.бр.	Име водотока	Профил km	$Q_{0,1\%}$ m <sup>3</sup> /s	$Q_{0,5\%}$ m <sup>3</sup> /s	$Q_{1\%}$ m <sup>3</sup> /s
1	Поток Миленковац	0+240	16,4	11,9	10,1
2	Вучковачка река	4+000	21,9	16,4	14,0
3	Река Брњица	6+180	68,9	51,8	44,7



Р.бр.	Име водотока	Профил km	Q0,1% m3/s	Q0,5% m3/s	Q1% m3/s
4	Река Капетануша	8+635	17,6	13,0	11,2
5	Река Груза	11+800	215,0	165,7	145,0
6	Топоничка река	13+175	64,1	48,6	42,0
7	Поток Лугови	14+900	32,9	24,5	21,0
8	Борачка река	17+240	132,4	101,3	88,4
9	Безимени поток	17+850	24,1	18,1	15,6
10	Бабин поток	18+700	26,6	20,0	17,3
11	Поток Бумбаруша	24+650	24,8	18,6	16,0
12	Река Вољевача	29+600	72,9	55,1	47,7
13	Река Бресница 1	30+200	116,1	87,4	74,6
14	Река Бресница 2	31+630	111,3	85,2	74,3
15	Река Бресница 3	34+700	111,1	85,3	74,6
16	Река Буковац	35+200	46,0	35,3	30,8

## 2.5. Климатске карактеристике подручја

Шире анализирано подручје у коме се налазе разматрани коридори брзе саобраћајнице Крагујевац-Мрчајевци, као и највећи део Шумадије, има умереноконтиненталну климу. Најважније морфолошке целине на овом подручју омеђене су огранцима Рудника, Котленика и Гледићких планина између којих се шири Гружанска удолина.

Најзначајнији елементи климе сливног подручја Грузе преко којег прелазе коридори брзе саобраћајнице су падавине и температура. Средња годишња температуре ваздуха на територији коју покрива поменути слив износи 10.8°C, а просечна сума годишњих падавина је 724,2 mm. Слив реке Грузе такође има умерено континенталну климу са потенцијално мањим одступањима, а посебно могућношћу већих падавина које изазивају бујичне надоласке и поплаве. Томе нажалост сведоче и велике мајске поплаве из 2014. год., као и бујично изливање Липничке реке и Рибеша почетком јуна 2019. год.

Од већих градова кроз чије територије или у њиховој непосредној околини пролази коридор брзсаобраћајнице, средња годишња температура ваздуха у Крагујевцу износи 11.5°C, а у Краљеву 11°C, што се оправдава сличном надморском висином на којој се налазе уже зоне ових градова (Крагујевац је на надморској висини од просечно 180 m, а Краљево 192 m). У Крагујевцу је најтоплији месец јул, а најхладнији јануар. У Краљеву су најтоплији месеци јул и август, а најхладнији такође јануар. Анализом температурних услова на подручју Краљева утврђено је да средња годишња температура ваздуха износи 10,9°C. Најхладнији месец је јануар са средњом температуром од -1,3°C, а најтоплији јул са 21,4°C. Средња температура у вегетационом периоду (април - септембар) је 17,7°C. Најтоплије подручје оивичено је изотермом од 11°C, која обухвата равничарске делове западноморавске котлине, укључујући и доњи ток реке Грузе. На северним деловима Шумадијске регије осећа се утицај панонско-степске континенталне климе. У целој регији најсувљи месец је

септембар (просечна влажност 39 %), а највлажнији децембар. Када је у питању околина града Краљева, дужина трајања сунчевог сијања износи просечно годишње 2.032 сата, најсунчанији месец је јул са просеком од 278.9 часова, а најкраћи период осунчаности је у децембру, свега 57.9 часова. Најкишовитије годишње доба Краљева јесте лето с просечном висином падавина од 228,1mm (30,2%). Највише падавина има јун, просечно 90.6mm, а најмање фебруар и март 46,0mm. У области висинске климе Краљева, најкишовитија доба су лето (Гоч са 375 mm) и пролеће, а најмање падавина има зима (Гоч 176 mm) и јесен.

## 2.6. Вегетација, фауна и заштићена природна добра

### 2.6.1. Вегетација - опште карактеристике

У границама коридора односно подручја Просторног плана под шумом је око 72 ha (11,6%), жбунастом вегетацијом 51 ha (8,3%), а травним заједницама око 35 ha (5,6%).

Шумска вегетација је забележена у виду фрагмената. Са највећим степеном присуства забележене су следеће дрвенасте врсте: *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. robur*, *Prunus ssp.*, *Fraxinus angustifolia*, *Acer campestre*. Местимично су заступљене и шикарасте формације ниског дрвећа, жбуња и трња живицама. На обалама већих и мањих водотокова забележене су: *Populus alba*, *P. nigra*, *Populus tremula*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*. Поједини шумарци, посебно у заклоњеним уским долинама потока и на стрмијим странама долина речица и потока су деградирани састојине шумских заједница (*Fagus moesiaca*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus angustifolia*, *Quercus cerris*, *Robinia pseudoacacia*). Од 56 засебно идентификованих и картираних шумских површина, 22 су мање од 0,5 ha (од тога њих 11 су мање од 10 aри), 15 је између 0,5 и 1ha, 17 у распону 1-5 ha, док су 2 између 5 и 10 ha. Само на деоницама пута кроз катастарске општине Ђурисело, Вучковица и Бресница задржали су се нешто већи шумски комплекси појединачне површине преко 10 ha.

### 2.6.2 Фауна

Траса Брзе саобраћајнице пролази територијално кроз следећа ловишта: ловиште „Лепеница“, ловиште „Гружа“, ловиште „Бресница“ и ловиште „Западна Морава“. Ловишта „Лепеница“, „Бресница“ и „Гружа“ се по надморској висини и конфигурацији терена се утврђују као брдска ловишта, док је ловиште „Западна Морава“ утврђено као равничарско ловиште.

Према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива на територији ових ловишта присутне су следеће врсте животиња са различитим статусом заштите (строго заштићене дивље врсте<sup>1</sup> и заштићене дивље врсте<sup>2</sup>):

#### I сисари

Срна (*Capreolus capreolus* L.)<sup>2</sup>, Дивља свиња (*Sus scrofa* L.)<sup>2</sup>, Вук (*Canis lupus* L.)<sup>2</sup>, Зеца (*Lepus europaeus* Pall.)<sup>2</sup>, Дивља мачка (*Felis silvestris* Schreb.)<sup>2</sup>, Шакал (*Canis aureus* L.)<sup>2</sup>, Лисица (*Vulpes vulpes* L.)<sup>2</sup>, Куна белица (*Martes foina* Erhl.), Куна златица (*Martes martes* L.)<sup>2</sup>, Јазавац (*Meles meles* L.)<sup>2</sup>, Сиви пух (*Glis glis* L.)<sup>2</sup>, Веверица (*Sciurus vulgaris* L.)<sup>2</sup>, Лисица (*Mustela nivalis* L.)<sup>2</sup>, Мрки твор (*Mustela putorius* L.)<sup>2</sup>, Видра (*Lutra lutra* L.)<sup>1</sup> и Хермелин (*Mustela erminea* L.)<sup>1</sup>.

#### II птице

Дивља патка (кржуља) крца (*Anas crecca* L.)<sup>2</sup>, Дивља патка звиждара (*Anas penelope* L.)<sup>2</sup>, Дивља патка глуvara (*Anas platyrhynchos* L.)<sup>2</sup>, Дивља патка пупчаница, троготовац (*Anas querquedula*), Дивља патка риђоглава (*Aythya ferina*)<sup>2</sup>, Дивља патка ђубаста (*Aythya fuligula* L.)<sup>1</sup>, Дивља патка шиљкан (*Anas acuta* L.)<sup>1</sup>, Дивља патка кашикара (*Anas clypeata* L.)<sup>1</sup>, Дивља патка чегртуша (*Anas strepera* L.)<sup>1</sup>, Дивља гуска (*Anser anser*)<sup>1</sup>, Мала лисаста гуска (*Anser erythropus*)<sup>1</sup>, Дивља гуска лисаста (*Anser albifrons* L.)<sup>2</sup>, Дивља гуска глоговњача (*Anser fabalis* Latham.)<sup>2</sup>, Шумска шљука (*Scolopax rusticola*)<sup>1</sup>, Дивљи голуб гривнаш

(*Columba palumbus* L.)<sup>2</sup>, Гугутка (*Streptopelia decaocto* E.Friv.)<sup>2</sup>, Грлица (*Streptopelia turtur* L.)<sup>2</sup>, Препелица (*Coturnix coturnix* L.)<sup>2</sup>, Пољска јаребица (*Perdix perdix* L.)<sup>2</sup>, Фазан (*Phasianus* sp.)<sup>2</sup>, Црна лиска (*Fulica atra* L.)<sup>2</sup>, Сојка (*Garrulus glandarius* L.)<sup>2</sup>, Барска кокица (*Gallinula chloropus* L.)<sup>2</sup>, Гачац (*Corvus frugilegus* L.)<sup>2</sup>, Велики вранац (*Phalacrocorax carbo* L.)<sup>2</sup>, Јастреб кокошар (*Accipiter gentilis* L.)<sup>2</sup>, Сива чапља (*Ardea cinerea* L.)<sup>2</sup>, Сива врана (*Corvus cornix* L.)<sup>2</sup>, Сврака (*Pica pica* L.)<sup>2</sup> и Барска шљука бекарина (*Gallinago gallinago* L.)<sup>1</sup>.

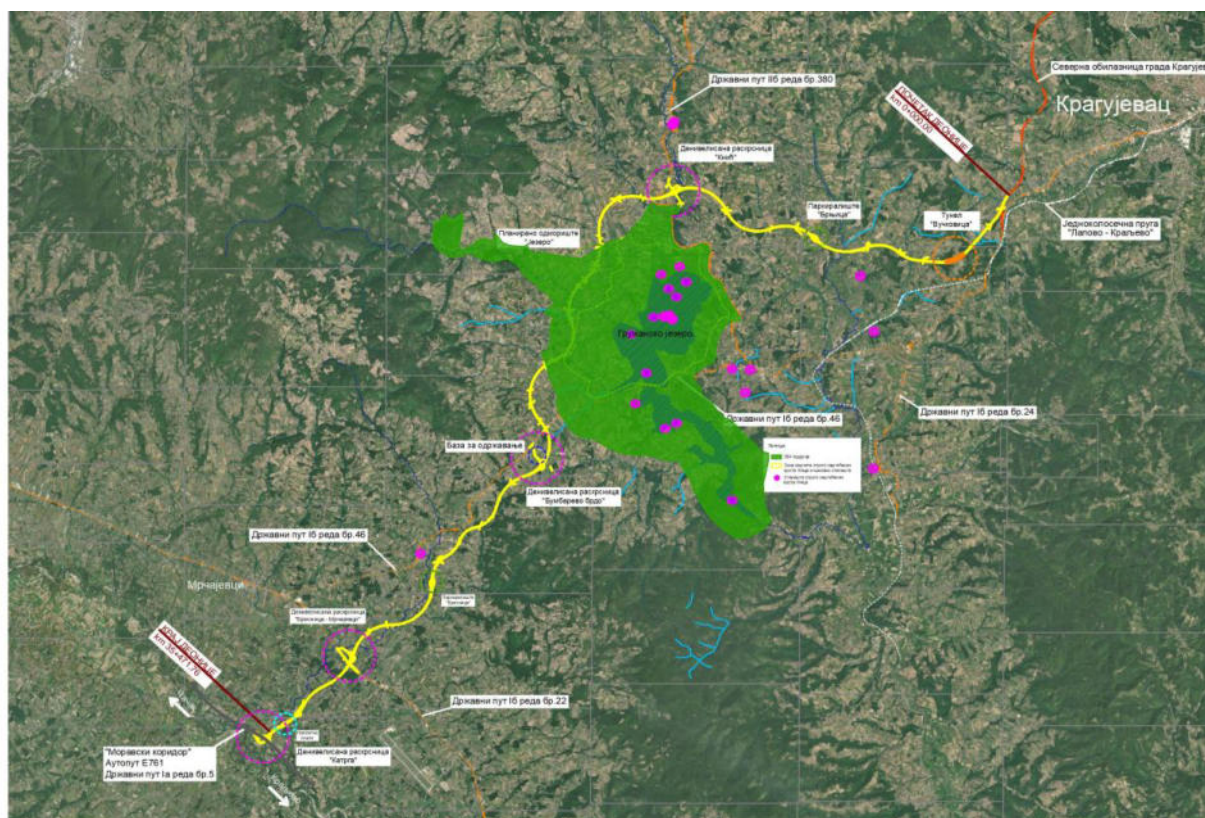
У воденом екосистему Западне Мораве и река које се уливају у њу налазе се следеће врсте риба (Према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, са различитим статусом заштите (строго заштићене дивље врсте<sup>1</sup> и заштићене дивље врсте<sup>2</sup>): украјинска паклара /*Eudontomyzon mariae* /<sup>1</sup>, кечига /*Acipenser ruthenus* /<sup>2</sup>, штука /*Esox lucius* /<sup>2</sup>, кесега /*Ballerus ballerus* /<sup>2</sup>, деверика /*Abramis brama* /<sup>2</sup>, плиска /*Alburnoides bipunctatus* /<sup>2</sup>, буцов /*Aspius aspius* /<sup>2</sup>, мрена /*Barbus barbus* /<sup>2</sup>, скобаљ /*Chondrostoma nasus* /<sup>2</sup>, шаран /*Cyprinus carpio* /<sup>2</sup>, греч /*Perca fluviatilis* /<sup>2</sup>, кркуша /*Gobio obtusirostris* /<sup>2</sup>, клен /*Squalius cephalus* /<sup>2</sup>, вијун /*Cobitis taenia* /<sup>2</sup>, сом /*Silurus glanis* /<sup>2</sup> и друге.

Поред риба у близини водених токова могу се наћи и представници водоземаца и гмизаваца. Живот жаба травњача, крастача, барских корњача и других, везан је за различите екосистеме, како копнене тако и водене. У

### 2.6.3. Заштићена природна добра

У складу са условима заштите природе издатим од стране Завода за заштиту природе Србије за потребе издавања локацијских услова (Решење 03 бр. 021-2599/2 од 02.08.2023.год.) може се констатовати да се траса брзе саобраћајнице не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите. Део предметне трасе се налази у обухвату еколошки значајног подручја еколошке мреже Републике Србије под називом „Акумулација Гружа“ („Службени гласник РС“, бр. 102/2010), такође улази у потенцијално Подручје од посебне заштите (pSPAs – Special Protection Areas) „Рудник - Гружа“, односно на подручју катастарских општина кроз које пролази коридор Брзе саобраћајнице, налази се део национално значајног подручја за птице (IBA), површине око 4040 ha, које је под називом „Акумулација Гружа“ уврштено под редним бројем 36 у списак еколошки значајних подручја (ЕЗП) Уредбом о еколошкој мрежи („Службени гласник РС“, број 102/10). Под истим именом, то подручје је 2020. године (на предлог Друштва за заштиту и истраживање птица Србије) добило статус међународно значајног IBA подручја у окриљу програма Bird Life International. IBA подручје обухвата, осим самог вештачког језера формираног у долини Груже и приобални појас местимичне ширине до 2 km, алувијалну раван Борачке реке и сам Борачки крш, заштићен као споменик природе на локалном нивоу. На овом подручју је регистровано око 200 врста птица од којих су преко 80 врста гнездарице. Представља миграторну станицу, посебно значајну у зимском периоду, у којој се повремено окупља и 10.000 јединки птица водених станишта. Посебно значајне и ретке врсте су ћубасти гњурац, вивак, водамар, виноградска стрнадица, орлови белорепан, рибар и кликташ, барски петлован, црна рода и др. Инфраструктурни коридор пролази кроз наведено IBA подручје, пресецајући долину Борачке реке и њене падине на дужини 4260 m и обухвата површину око 72 ha.





**Слика 2.6-3. Приказ положаја трасе брзе саобраћајнице у односу на ИВА подручје и станишта строго заштићених врста птица**

У коридору трасе брзе саобраћајнице није индиковано постојање станишта значајних врста биљака и (типова) станишта од приоритетног значаја за заштиту.

Коридор се протеже уз северни део Гружанског језера. На том коридору углавном се налазе обрадиве површине, али и шири обални појас на коме су заступљене умерено влажне брдске ливаде које плавс и пружају обиље хране бројним врстама птица. Као значајни микролокалитети издвајају се ушће реке Гружа и Борачке реке у акумулацију. Како се акумулација Гружа налази на Моравско-вардарском миграторном путу, овај миграторни пут може да се узме као еколшки коридор, па је у том смислу неопходно очувати наведена станишта. Такође, са геоморфолошког аспекта, у делу северно од језера налазе се плитке долине усечене у неогене наслаге, тако да траса коридора у овом делу не би значајније изменила морфологију терена.

Узимајући у обзир наведено, са аспекта заштите природе коридор је планиран ван зоне заштите строго заштићених врста птица и њихових станишта.

## 2.7. Пејзаж

Предеона слика и пејзажне карактеристике предела су резултат свих утицајних елемената предела - геоморфологије, вегетације и хидрографије подручја те намене површина, локација насеља, саобраћајне инфраструктуре и сл.

Терен у разматраном коридору брзе саобраћајнице Крагујевац – Мрчајевци, може се у морфолошком смислу поделити у 3 целине и то: равничарски део; брежуљкаст део; и брдовит и планински део. Равничарски терен карактерише незнатна релативна висинска разлика рељефа на 1000m распојања, а нагиб падина је до 1:10. Брежуљкаст терен карактерише релативна висинска разлика рељефа до 70m на 1000m растојања, а нагиб падина креће се у распону од 1:10 до 1:5. Брдовит терен карактерише

релативна висинска разлика рељефа од 70m до 150m на 1000m растојања, а нагиб падина креће се у распону од 1:5 до 1:2. Планински терен карактерише релативна висинска разлика рељефа преко 150m на 1000m растојања, а нагиб падина је стрмији од 1:2.

## 2.8. Заштићена непокретна културна и историјска добра

На основу Услови Републичког завода за заштиту споменика културе (број 18-60/2023-1 од 20.07.2023. године.) константовано је да на предметним катастарским општинама за Град Крагујевац (КО Ђурисело), Град Чачак (КО Бресница, КО Бечањ, КО Катра) и за Општину Кнић (КО Вучковица, КО Брњица, КО Рашковић, КО Драгушица, КО Опланић, КО Топоница, КО Бечевица, КО Кусовац, КО Радмиловић, КО Претоке, КО Бумбарево Брдо, КО Гунцати), на којима је планирана изградња брзе саобраћајнице са пратећом инфраструктуром, нема непокретних културних добара од изузетног значаја. С обзиром на наведено, а у складу са одредбама Закона о културним добрима („Службени гласник РС“, бр. 71/94, 52/11-и др.закон и 99/11-и др.закон), Републички завод за заштиту споменика културе није надлежан за утврђивање услова за предузимање мера техничке заштите за изградњу брзе саобраћајнице.

За предметно подручје надлежни су Завод за заштиту споменика културе Крагујевац и Завод за заштиту споменика културе Краљево.

У ширем коридору брзе саобраћајнице, односно у обухвату Просторног плана подручја посебне намене инфраструктурног коридора брзе саобраћајнице IБ реда од Крагујевца до везе са државним путем IА реда А5 (Е-761), где су обухваћени делови територија **Града Крагујевца**, кат.парц. 659/2,...К.О.Ђурисело, делови територија **Општине Кнић**, кат. парц. 1657, К.О. Вучковица; 1545/1, К.О.Брњица; 107/2, К.О.Рашковић; 294, К.О.Драгушица; 1419/3,...К.О.Опланић; 923/3, К.О.Топоница; 975, К.О.Бечевица; 49, К.О.Кусовац; 599/1, К.О. Радмиловић; 1245/4, К.О.Претоке; 1283/4,... К.О.Бумбарево Брдо; 662, К.О.Гунцати; које су под надлежности Завода за заштиту споменика културе Крагујевац (Услови број 1880-03/1 од 18.08.2023. године.) налазе се културна добра наведена у табели 2.8-1.

**Табела 2.8-1. Заштићена и евидентирана непокретна културна добра у ширем коридору брзе саобраћајнице у надлежности Завода за заштиту споменика културе Крагујевац**

Катастарска општина	Редни број, назив и главна обележја	Врста и заштитни статус НКД
Опланић	1. Гробљиште, 19. век 2. Гружа, антика 3. Џиновско гробље, средњи век	Евидентирани археолошки локалитет
Топоница	4. Спомен кућа Крагујевачког партизанског одреда, Други светски рат 5. Стара кућа Радомира Лазовића, народно градитељство, 19. век 6. Стара школа, прва половина 20. века (1922)	Заштићено НКД - Споменик културе
Бечевица	7. Мрњина црква, остаци средњовековне цркве на сеоском гробљу 8. Клик, гвоздено доба	Евидентирани археолошки локалитет
Кусовац	9. Бубан, неолит 10. Нешковића брдо, неолит, антика	
Радмиловић	11. Антички локалитет (безимен), антика 12. Црквине, средњи век	
Бумбарево Брдо	13. Молитва, 19. век	



На ширем подручју пројектоване трасе налазе се следећа добра - објекти који уживају претходну заштиту у складу са Законом о културном наслеђу:

- Црквени комплекс у Бресници, кат. парцеле 3304 и 3305 КО Бресница.
- Манастир Вољавча, црква брвнара, кат парцела 477 КО Тавник.
- Чардак Јелесијевића, кат. парцела 2106/1 КО Бресница.

На ширем подручју пројектоване трасе налазе се следећа добра – археолошки локалитети који уживају претходну заштиту у складу са Законом о културном наслеђу (наведене површине дефинисане су на основу површинских налаза керамике):

- Џиновско гробље, засеок Вољавча, кат. парцеле 4060, 4061/2, 4061/1, 4065/2, 4062/1, 4062/2, 4064/4, 4064/5, 4064/2, 4064/1, 4064/3 КО Бресница.
- Аниште, кат. парцеле 1702/2, 1701/2 и 1698/2 КО Бресница.
- Грдешка бара, Градац, кат. парцеле 2834/2, 2833/2, 2830, 2824, 2831, 2821/4, 2821/2, 2821/3, 2817, 2820/2, 2876/5, 2833/1, 2822, 2823, 2878, 2876/2, 2832, 2881, 2877/1, 2877/4, 2877/2, 2877/3, 2879/2, 2879/6, 2879/1, 2879/4, 2879/5, 2879/7, 2879/3, 2880 КО Мрчајевци.
- Крњине, Стрн, кат. парцеле 3125, 3124, 3122/1, 3130, 3126, 3127, 3129/2, 3131, 3136 КО Мрчајевци.
- Крњине – Гушевац, кат. парцеле 3360/1, 3360/2, 3360/3, 3361, 3363, 3364, 3366, 3367, 3368/1, 3368/2, 3369/2, 3369/1, 3362, 3984/1, 3380/1, 3380/2, 3379, 3370, 3371, 3378, 3372, 3374, 3377, 3373, 3375, 3376 КО Мрчајевци и 232 КО Катрга.

## 2.9. Насељеност, концентрација становништва и демографске карактеристике

Шире гравитационо подручје разматраног потеза Крагујевац-Мрчајевци представља подручје Региона Шумадије и Западне Србије. Уже гравитационо подручје чине територије градова Крагујевац, Краљево и Чачак и општина Кнић где према процени из 2023. год. живи 397.183 становника, односно 116 становника/km<sup>2</sup>. У Табели 2.9-1 дати су Општи подаци из 2023.год.

Табела 2.9-1 Општи подаци 2023. год.

Регион/Област/ Град – општина	Површина, km <sup>2</sup>	Број насеља	Становништво, стање 30.06.2023.		Катас. општине
			укупно	на 1 km <sup>2</sup>	
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	88.499	6.158	6.623.183	...	5.823
Регион Шумадије и Западне Србије	26.493	2.112	1.809.610	68	1.936
Моравичка област	3016	206	188148	62	194
Чачак	636	58	105.115	165	57
Рашка област	3923	359	296.752	76	305
Краљево	1530	92	109.606	72	84
Шумадијска област	2388	175	268.541	112	176
Крагујевац	835	57	170.811	205	62
Кнић	413	36	11.651	28	36

Извор: Општине и региони у Републици Србији 2023. год, РЗС Београд

Становништво се не обнавља природним путем, односно стопа природног прираштаја је негативна и износи -6,0‰ за град Чачак, 6,5‰ за град Краљево, -4,0‰ за град Крагујевац и -11,3 ‰ за општину Кнић, док је на нивоу Републике исти показатељ -5,4‰.

Табела 2.9-2 Витални догађаји, 2023. година

Регион/Област/ Град – општина	Живорођени		Умрли		Природни прираштај	
	број	на 1000 становника	број	на 1000 становника	број	на 1000 становника
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	61052	9,2	97081	14,7	-36029	-5,4
Регион Шумадије и Западне Србије	16186	8,9	26716	14,8	-10530	-5,8
Моравичка област	1604	8,5	2870	15,3	-1266	-6,7
Чачак	926	8,8	1558	14,8	-632	-6,0
Рашка област	3506	11,8	3460	11,7	46	0,2
Краљево	981	9,0	1688	15,4	-707	-6,5
Шумадијска област	2367	8,8	3811	14,2	-1444	-5,4
Крагујевац	1607	9,4	2295	13,4	-688	-4,0
Кнић	97	8,3	229	19,7	-132	-11,3

Извор: Општине и региони у Републици Србији 2023. год, РЗС Београд

Током 2023. године 145 843 лица променило је пребивалиште, односно трајно се преселило из једног у друго место (насеље) Републике Србије. Просечна старост лица која су променила пребивалиште је 36,1 година (за мушкарце 36,7 година, а за жене 35,6 година).

Посматрано по регионима Републике Србије, Београдски регион и Регион Војводине су у 2023. години имали позитиван миграциони салдо. У Републици Србији у 2023. години највише особа се селило из једне у другу област (34,8%), а најмање из једног у друго насеље у оквиру исте општине/града (30,8%).

Од укупно 25 области у Републици Србији, највећи број миграторних кретања остварен је на територији Београдске области, и то 52 271 (35,8%) досељено лице и 47 707 (32,7%) одсељених лица. Београдска, Јужнобачка, Сремска, Шумадијска, Нишавска и Јужнобанатска област су оствариле позитиван миграциони салдо, док је у 19 области миграциони салдо негативан.

Посматрано на нивоу општина/градова, тек у 50 општина/градова је у 2023. години позитиван миграциони салдо, док је у осталих 118 општина/градова миграциони салдо негативан.

Са становишта економске активности, 60,6% миграната су издржавана лица, 30,4% су активна лица, док је удео лица са личним приходом 9,0%.

Миграционо кретање у Републици Србији, по регионима у периоду 2019–2023. године указује да Београдски регион и Регион Војводине су остварили позитиван миграциони салдо, који у Београдском региону, на годишњем нивоу, износи просечно око 5000 лица, док у Региону Војводине износи око 1000 лица.

Из Региона Шумадије и Западне Србије, у периоду од 2019. до 2023. године, константно је већи број одсељених у односу на досељена лица, што значи да овај регион само на основу механичке компоненте (унутрашњих миграција), просечно годишње, губи око 3 500 становника.

У табели 2.9-3. дати су подаци о Лицима која су се преселила према подручју досељења/одсељења, из 2023.године.

**Табела 2.9-3. Лица која су се преселила према подручју досељења/одсељења, 2023.**

	Досељени		Одсељени		Миграциони салдо	Пресељено становништво унутар области	
	укупно	из друге области	укупно	у другу област		из општина/ градова исте области	из другог насеља исте општине/ града
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	145843	50765	145843	50765	0	50209	44869
Београдска област	52271	15642	47707	11078	4564	32189	4440
Моравичка област	3429	1150	3737	1458	-308	410	1869
Рашка област	4666	1385	4959	1678	-293	542	2739
Шумадијска област	4328	1779	4319	1770	9	683	1866

Извор: Саопштење од 10.07.2024.год. РЗС, Београд

Дневне миграције представљају посебан облик просторне покретљивости економски активног становништва које обавља занимање, ученика и студената. На обим и правце дневних миграција утиче низ демографских, социо-економских, саобраћајних и других фактора.

Према методологији Пописа 2022. године дневним мигрантима се сматрају лица која раде или се школују ван места свог уобичајеног становања, али се свакодневно или више пута недељно у њега враћају. У Табели 2.9-4. приказане су Дневне миграције активног становништва које обавља занимање по попису из 2022. год.

**Табела 2.9-4. Дневне миграције активног становништва које обавља занимање по попису из 2022. год.**

по попису из 2011. год.

Административна јединица	Економски активно становништво које обавља занимање			у другој области	у страној држави
	Свега	у истој области			
		у истој општини	у другој општини		
Република Србија	253046	159498	59885	32680	983
Регион Шумадије и Западне Србије	230543	154530	35609	39347	1057
Моравичка област	25218	19042	2718	3458	0
Чачак	13946	10956	934	2056	0
Рашка област	31897	25320	2454	4121	2
Краљево	17214	13988	776	2450	0
Шумадијска област	27075	14269	5212	7594	0
Крагујевац	11219	6034	1406	3779	0
Кнић	2249	694	1069	486	0

Извор: РЗС, Попис 2022. год.

Према попису из 2022. год. од укупног активног становништва које обавља занимање у Региону Шумадије и Западне Србије је било 230.543 дневних миграната, од којих 154.530 је обављало занимање у истој општини, док је њих 35.609 радило у другој општини, односно 39.347 у другој области. Највећи проценат дневних миграната око 67% обавља занимање у истој општини исте области.

У Табели 2.9-5. приказане су Дневне миграције ученика и студената по попису из 2022. год.

**Табела 2.9-5. Дневне миграције ученика и студената по попису из 2022. год.**

Административна јединица	Ученици, студенти који се школују			у другој области	у страниј држави
	Свега	у истој области			
		у истој општини	у другој општини		
Република Србија	253046	159498	59885	32680	983
Моравичка област	10189	8213	639	1337	0
Чачак	5334	4580	62	692	0
Рашка област	18453	16209	1284	960	0
Краљево	5549	4871	204	474	0
Шумадијска област	9707	6926	1354	1427	0
Крагујевац	3848	3130	174	544	0
Кнић	1021	647	328	46	0

Извор: РЗС, Попис 2022. год.

Од укупног броја ученика и студената на ужем гравитационом подручју који је према попису из 2022. год. износио 15.752, њих 13.228 се школује у истој општини, док се њих 2.224 школовало у другој општини.

Становништво у Региону Шумадије и Западне Србије је било 2023. године, судећи по просечној старости, било млађе од становништва Србије (44,80 наспрам 44,30). Наведене вредности указују и на то да је становништво свих региона Србије у стадијуму дубоке демографске старости.

Од укупног становништва Регион Шумадије и Западне Србије, радно способно становништво чини 63,6%, односно 4.235.793 становника, деца предшколског узраста чине 6,6%, а деца школског узраста 7,8% укупног становништва. Када се посматрају жене у фертилном периоду, њихово учешће у укупном становништву је нешто испод просека Републике Србије и износи 20,2%. Удео популације Региона Шумадије и Западне Србије који је економски активан чинио је 44,30% укупне популације у 2023. години. Према овоме, Рашка област је у предности над Моравичком и Шумадијској области које бележе нешто ниже вредности овог показатеља. Од укупног броја економски активних, 64,4% обавља занимање, а 14,2% је незапослено, што је повољнији однос него у Моравичкој и Шумадијској области (незапослених има од 19,7 до 20,3%).

У Табели 2.9-6. Приказани су Основни контингенти становништва и индикатори становништва Републике Србије, у 2023.год.

**Табела 2.9-6. Основни контингенти становништва и индикатори становништва Републике Србије, 2023.год.**

Регион Област Град – општина	Укупно становни- штво		Основни контингенти становништва										Очекивано трајање живота живорођене деце 2020-2022.	
			Радни контингент (15–64)		(18 и више)		Деца предшколског узраста (0–6)		Деца школског узраста (7– 14)		Жене у фертилном периоду (15–49)			
	просеч- на старост	индекс <sup>1)</sup> старења	број	%	број	%	број	%	број	%	број	%	мушко	женско
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	43,80	149,7	4235793	63,6	5504477	82,6	442523	6,6	516869	7,8	1410619	21,2	73,0	78,1
Регион Шумадије и Западне Србије	44,30	155,5	1147720	62,9	1506644	82,6	117614	6,4	141898	7,8	369515	20,2	73,3	78,3

Регион Област Град – општина	Укупно становни- штво		Основни контингенти становништва										Очекивано трајање живота живорођене деце 2020-2022.	
			Радни контингент (15–64)		(18 и више)		Деца предшколског узраста (0–6)		Деца школског узраста (7– 14)		Жене у фертилном периоду (15–49)			
	просеч- на старост	индекс <sup>1)</sup> старења	број	%	број	%	број	%	број	%	број	%	мушко	женско
Моравичка област	45,10	167,7	118210	62,3	157888	83,1	11968	6,3	14254	7,5	37453	19,7	73,5	78,6
Чачак	44,40	156,4	66241	62,6	87338	82,5	6908	6,5	8274	7,8	21761	20,6	71,6	77,7
Рашка област	40,60	101,9	191234	64,4	233354	78,6	24141	8,1	27811	9,4	65611	22,1	74,5	78,1
Краљево	44,70	159,7	69461	62,8	91746	83,0	6645	6,0	8419	7,6	22532	20,4	72,0	77,2
Шумадијска област	44,10	156,6	170111	63,0	223504	82,8	17421	6,5	20722	7,7	56670	21,0	73,8	79,2
Крагујевац	43,40	145,6	108728	63,4	140852	82,2	11646	6,8	13592	7,9	37433	21,8	72,0	77,8
Кнић	47,90	234,1	7118	60,6	10131	86,2	586	5,0	718	6,1	2011	17,1	74,5	75,3

Извор: Општине и региони у Републици Србији 2023. год, РЗС Београд

## 2.10. Податци о постојећим привредним и стамбеним објектима инфраструктуре и супраструктуре

### 2.10.1 Постојећи привредни и стамбени објекти

Коридор брзе саобраћајнице се налази на делу града Крагујевца, општине Кнић и града Чачка. Траса будућег коридора иде од планиране Северене обилазнице града Крагујевца (град Крагујевац, КО Крагујевац III), кроз атаре насељених места и катастарске општине Драгобраћа и Ђурисело, све до Вучковице у општини Кнић. Од Вучковице даље кроз територију општине Кнић, пролази кроз атаре насељених места и катастарске општине: Рашковићи, Драгушица, Топоница, Кусовац, Радмиловић, Претоке и Бумбарево Брдо до насеља Баре. На територији града Чачак, усвојена варијанта пролази кроз насељена места: Вољавча, тј. кроз КО Бресница, Бечањ, Мрчајевци и Катрга где се прикључује на државни пут IA-A5 (E-761), односно, будући Моравски коридор. У табели 2.10-1 дат је приказ објеката који се налазе у ужем коридору брзе саобраћајнице по насељима.

Табела 2.10-1: Приказ објеката који се налазе у ужем коридору брзе саобраћајнице по насељима.

Град/Општина	Насеље	Стамбени објекти	Школа	Цркве	Помоћни објекти	Укупно
Крагујевац	Ђурисело	85	0	0	121	206
	Голочело	3	0	0	9	12
Кнић	Брњица	3	0	0	6	9
	Бумбарево Брдо	35	0	0	73	108
	Гунцати	4	0	0	9	13
	Кусовац	10	0	0	20	30
	Опланић	28	0	0	45	73
	Претоке	4	0	0	7	11
	Радмиловић	31	0	0	42	73
	Рашковић	9	0	0	15	24
	Топоница	14	0	0	41	55
	Вучковица	32	1	1	60	94
Чачак	Бресница	104	0	0	195	299
	Катрга	42	0	0	58	100
УКУПНО:		404	1	1	701	1107

У истраживаном кооридору брзе саобраћајнице налази се око 404 стамбених објекта спратности П+0 и П+1 и 701 помоћних.

У центру насеља Вучковица налази се црква и основна школа "Вук Стефановић Караџић" (до четири разреда).



Слика 2.10-1. Црква и основна школа "Вук Стефановић Караџић"

Прегледна карта ширег подручја трасе брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима дата је у графичком прилогу са ортофото снимком у размери 1:50000. Ужа локација на којој се планира изградња брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима тј. Ситуациони план са подужним профилем је приказана у графичком прилогу у размери 1:2500/250.

## 2.10.2 Објекти инфраструктуре и супраструктуре

### *Саобраћајна инфраструктура*

Путну мрежу у обухвату Просторног плана и непосредном ширем окружењу, према Уредби о категоризацији државних путева („Службени гласник РС”, бр. 105/13, 119/13 и 93/15), чине следећи државни путеви (у даљем тексту: ДП):

- ДП IБ број 24 (Баточина – Крагујевац – Краљево);
- ДП IБ број 46 (Равни Гај – Кнић – Мрчајевци);
- ДП IБ број 22 (Београд – Љиг – Горњи Милановац – Прељина – Краљево – Рашка – Нови Пазар – Рибариће – државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Мехов Крш));
- ДП IIБ број 380 (Баре – Топоница – Кнић);
- Планирани ДП IА реда број А5 (Појате – Крушевац – Прељина).

### *Хидротехничка инфраструктура*

У зони пројекта налази се:

- разводна водоводна мрежа за КО Ђурисело и цевовод Гружа - Крагујевац Ø1000мм који служи за водоснабдевање града Крагујевца и околних места. На територији КО Ђурисело-Вучковица на удаљености већој од 450м од планираног тунела пролази магистрални цевовод Гружа-Крагујевац Ø1000мм. Посебни пажњу приликом извођења радова обратити на исти који мора остати ван појаса захвата и утицаја
- делимично изграђена (1. Фаза - Рашковић) водоводна линија Рашковић – Вучковица ДН110. Планира се изградња и завршетак линије (2. Фаза - Вучковица). Водоводна линија по овом пројекту је изграђена од стране Рашковића парцелом КП бр. 233/1 КО Вучковица до КП бр. 1003 КО Вучковица.



- постојећа водоводна линија ДН110 са које се снабдева МЗ Рашковић. У свим катастарским општинама на територији општине Кнић постоје сеоски водоводи који нису у надлежности ЈКП Комуналац Кнић.
- око 3-5 бунара у атару насеља Бресница који служе за водоснабдевање око 20 породица, а директно су угрожени изградњом брзе саобраћајнице. Имајући у виду напред наведено као један од основних мера и инструменти за имплементацију планских решења и смерница је израда планске и техничке документације за водовод Мрчајевци-Бресница и за регулацију корита Бресничке реке.



**Слика 2.10.2-1: Бунар на траси брзе саобраћајнице који служи за индивидуално водоснабдевање три сеоска домаћинства и Бресничка река**

На траси брзе саобраћајнице постоји изграђена водоводна мрежа у МЗ Катрга, МЗ Мрчајевци и делу МЗ Бечањ и Бресница и она је у надлежности ЈКП Моравац, Мрчајевци. ЈКП Водовод Чачак је пројектант водоводне мреже у делу МЗ Бечањ и Бресница па у складу са трасом будућег водовода и трасом будуће Брзе саобраћајнице издати су технички услови.

У зони пројекта се простире делимично изграђена мрежа фекалне канализације у оквиру пројекта „Чиста Србија“. Канализациона мрежа прикупља воду са територија МЗ Топоница и МЗ Кусовац и води отпадну воду на пречишћавање у ППОВ Кусовац на КП бр. 398/2 КО Кусовац.

У зони израде пројекта не постоје инсталације атмосферске канализације осим у Топоници и то од АБ цеви  $\phi 300\text{mm}$ .

#### **Електроенергетска инфраструктура**

Снабдевање електричном енергијом врши се преко преносног система Оператора преносног система Акционарско друштво „Електромрежа Србије“, и дистрибутивног система Оператора дистрибутивног система „ЕПС Дистрибуција“, системом мреже далековода и објеката у функцији снабдевања електричном енергијом, обједињеног у електроенергетски систем Републике Србије.

Трасе постојећих далековода које се налазе у обухвату Просторног плана (укрштају се са трасом планиране брзе саобраћајнице паралелно воде) или у непосредном окружењу су:

- ДВ 110 kV бр. 1221 ТС Крагујевац 2 – ТС Рибеш (Кнић);
- ДВ 110 kV бр. 1126/2 ТС Крагујевац 2 – ФАС (Фијат аутомобили Србија);
- Планирани ДВ 110 kV ТС Крагујевац 3 – Кнић 1;
- Планирани ДВ 400 kV ТС Крагујевац 2 – Краљево 3;
- дистрибутивна мрежа 35 kV и 10 kV;
- трансформаторске станице 35/10 kV и 10/0,4kV.

Према Плану развоја преносног система за период од 2019. године до 2028. године и Плану инвестиција планирани су далеководи чија траса се укршта са трасом планираног пута:

- 110 kV TC.

При планирању, пројектовању и изградњи руководити се нормативима и техничким условима за планирање и изградњу објеката у близини далековода и припадајућег заштитног појаса, датим у:

- Закону о енергетици ("Сл. гласник РС" бр. 145/2014 и 95/2018 - др. закон)
- Правилнику о техничким нормативима за изградњу електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV ("Сл. лист СФРЈ" бр. 65/1988, "Сл. лист СРЈ" бр. 18/1992)
- Правилнику о техничким нормативима за електроенергетска постројења називног напона изнад 1000 V ("Сл. лист СРЈ" бр. 61/1995)
- Правилнику о техничким нормативима за уземљења електроенергетских постројења називног напона изнад 1000 V ("Сл. лист СФРЈ" бр. 4/1974)
- Закону о заштити од нејонизујућих зрачења ("Сл. гласник РС" бр. 36/2009) и припадајућим Правилницима.
- Свим важећим техничким условима за заштиту подземних металних ценовода и телекомуникационих постројења, од утицаја електроенергетских постројења.

#### **Гасоводна мрежа и објекти**

У обухвату Просторног плана или у непосредном ширем окружењу изграђени су и у експлоатацији следећи гасоводи и станице:

- транспортни гасовод максималног радног притиска (MOP) од 50 bar РГ 08-02 ГРЧ „Цветојевац” – ГРЧ „Бресница”;
- транспортни гасовод максималног радног притиска (MOP) од 50 bar РГ 08-02/2– ГРЧ „Бресница” - ГМРС „Краљево”;
- дистрибутивни гасовод.

У обухвату Просторног плана или у непосредном окружењу планирана је изградња транспортног гасовода максималног радног притиска (MOP) од 50 bar РГ 08-02 ГРЧ „Цветојевац” – ГРЧ „Бресница” (парарелно постојећем).

#### **Електронска комуникациона мрежа и објекти**

У обухвату Просторног плана или у непосредном ширем окружењу електронску инфраструктуру покривају мреже Телеком Србија – Предузеће за телекомуникације а.д., Yettel д.о.о. Србија и СББ – Српске кабловске мреже д.о.о.. Постојећа телекомуникациона инфраструктура Телеком Србија на подручју Просторног плана обухвата објекте фиксне телекомуникационе мреже са ТК канализацијом и кабловском инфраструктуром и објекте бежичне телекомуникационе мреже. У широј зони планираног коридора брзе саобраћајнице у систему мобилне телефоније постоје активне базне станице и РР коридори.

План изградње нових и реконструкције постојећих ТТ капацитета вршиће се у неколико сегмената:

- кроз полагање нових оптичких каблова,
- кроз реконструкцију постојећих и изградњу нових месних приступних мрежа, изведених подземним DSL кабловима,
- кроз изградњу нових и проширење свих постојећих MSAN-ова.

### 3. ОПИС ПРОЈЕКТА

Предмет овог идејног пројекта је брза саобраћајница IБ реда која представља везу северне обилазнице око града Крагујевца (од петље „Драгобраћа“) са тзв. Моравским коридором (петља „Катрга“), у дужини од око 36 km. Планирана траса брзе саобраћајнице пружа се ка западу и југозападу обилазећи подручје водоакумулације „Гружа“, укршта се са постојећим државним путем IIБ реда број 380, потом се укршта са постојећим државним путем IБ реда број 46 и са постојећим државним путем IБ реда број 22 и даље се ка југу спаја са државним путем IA реда A5 (E-761).

Траса брзе саобраћајнице, усаглашена је са следећим просторним и урбанистичким плановима:

**Законом о Просторном плану Републике Србије за период од 2010. до 2020. године** („Службени гласник РС“, број 88/10) утврђене су дугорочне основе организације, уређења, коришћења и заштите простора Републике Србије у циљу усаглашавања економског и социјалног развоја са природним, еколошким и културним потенцијалима и ограничењима на њеној територији.

У правцу остваривања просторног развоја овим планом је утврђено спровођење активности на коридору државног пута I реда (аутопутски коридор) Баточина – Крагујевац – Кнић – веза са аутопутским правцем Краљево-Чачак (E-761, M5), као једно од планских решења у области путног саобраћаја.

**Нацртом Просторног плана Републике Србије од 2021. до 2035. године** (који је у процедури доношења), планиране су активности на побољшању повезаности друмског саобраћајног система и корисника, превасходно дуж међународног Коридора X, уз реконструкцију и рехабилитацију на појединим плански дефинисаним деловима Коридора X, као и изградња и реализација попречних саобраћајних праваца у циљу интеграције појасева развоја. Предвиђен је завршетак изградње брзе саобраћајнице, веза са државним путем IA број 1 – Баточина – Крагујевац (IБ број 24), у наставку правац од Крагујевца ка Чачку/Краљеву, односно до Катраге – веза са државним путем IA број 5, који ће представљати део примарног појаса развоја,

**Регионалним просторним планом Златиборског и Моравичког управног округа** („Службени гласник РС“, број 1/13) обухваћена је територија површине д 9184 km<sup>2</sup>, од чега је 2,27 km<sup>2</sup> територија предметног планског подручја. Наведеним планским документом предвиђено је комплетирање путне мреже, а међу планираним деоницама је деоница западноморавског аутопутског коридора E-761 Појате – Крушевац – Краљево – Чачак – Пожега – Ужице – Котроман (граница са Републиком Српском), са остваривањем везе према Крагујевцу.

**Регионалним просторним планом за подручје Шумадијског, Поморавског, Рашког и Расинског управног округа** („Службени гласник РС“, Број 39/14) обухваћена је територија површине 11588 km<sup>2</sup>. Подручје предметног просторног плана се налази у обухвату наведеног документа са површином од 3,95 km<sup>2</sup>. Наведеним планом међу приоритетима и стратешки развојним пројектима предвиђена је израда планске и пројектне документације за аутопутски коридор Баточина – Крагујевац – Кнић (веза постојећег ауто-пута E-75 Београд – Ниш и планираног ауто-пута E-761 Појате – Крушевац – Краљево – Чачак).

ПРЕЛИМИНАРНА ГРАНИЦА Просторног плана се преклапа, тангира или је у функционалној вези са следећим просторним плановима подручја посебне намене, без значајнијег утицаја на саму посебну намену, и то: Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора аутопута E-761, деоница Појате – Прељина („Службени гласник РС“, број 7/20); Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора Београд - Јужни Јадран, деоница Београд – Пожега („Службени гласник РС“, бр. 37/06 и 31/10); Просторни план подручја инфраструктурног коридора аутопута E-75, деоница Београд–Ниш („Службени гласник РС“, бр. 69/14).

За предметну локацију на снази је плански документ:

- Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног брзе саобраћајнице IB реда од Крагујевца до везе са државним путем IA-A5 (E-761) у Мрчајевцима ("Сл. гласник РС", бр. 46/2023).

### **3.1. Опис претходних радова на извођењу пројекта**

Претходни радови на изградњи нове брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима могу се поделити на више фаза и то: геолошко-геотехничка истраживања терена (теренски истражни радови, геофизичка испитивања, лабораторијска испитивања и геодетско снимање локација истражних радова); геодетско снимање и израда саобраћајне анализе.

У циљу дефинисања конструкције терена и геотехничких услова изградње планиране саобраћајнице за ниво Идејног пројекта, изведена су детаљна геотехничка истраживања и испитивања која су обухватала следеће истражне радове:

- Преглед и анализа постојеће документације,
- Инжењерскогеолошко картирање терена,
- Истражно бушење,
- Инжењерскогеолошко картирање језгра истражних бушотина,
- Осматрање појава и нивоа подземне воде у бушотинама,
- Лабораторијска геомеханичка испитивања узорак тла и стена,
- Кабинетска обрада и анализа резултата истраживања и израда Елабората.

#### **3.1.1. Геолошко-геотехничка истраживања терена**

У Геотехничком елаборату за трасу и објекте - документациони материјалом, приложени су сви до сада изведени геотехнички истражни радови и испитивања која су изведена за потребе анализе усвојене трасе и пројектоване објекте (књига Е 2.1-Е2.3).

#### **Детаљно инжењерскогеолошко картирање терена**

Инжењерскогеолошко картирање терена обављено је у периоду новембар 2021 – јун 2022. године, а резултати су приказани на Инжењерскогеолошкој карти размере 1:5000.

#### **Истражно бушење**

Истражно бушење изведено је како би се дефинисао литолошки састав, својства и просторни положај литолошких чланова у склопу терена и извршило регистровање нивоа подземне воде, као и узимања узорак тла за лабораторијска геомеханичка испитивања. Изведено је машински, ротационо са континуираним језгровањем, пречником бушења 146-101 mm. Изведено је укупно 64 истражне бушотине, дубине 3.4 – 43.0 m, укупне дужине бушења 885.2 m.

#### **Инжењерскогеолошко картирање језгра истражних бушотина**

У току извођења истражних бушотина извршено је инжењерскогеолошко картирање језгра, односно идентификација и класификација литолошких чланова. У току картирања језгра вршено је и одабирање репрезентативних поремећених и непоремећених узорак тла за лабораторијска геомеханичка испитивања.

#### **Осматрање нивоа подземне воде у бушотинама**

Осматрање појаве и нивоа подземне воде (НПВ) је вршено у истражним бушотинама у току извођења радова.

#### **Лабораторијска геомеханичка испитивања узорак тла**

У циљу одређивања физичко-механичких и отпорно деформабилних својстава издвојених геотехничких средина, на одабраним узорцима тла из истражних бушотина, извршена су одговарајућа лабораторијска геомеханичка испитивања.

Сви опити су урађени према важећим СРПС стандардима. Испитано је укупно 131 узорак на којима су извршени:

- опити идентификације и класификације,
- опити смичуће чврстоће,
- опити једнооксијалне чврстоће,
- опити деформабилности.

Идентификационо класификационим опитима утврђени су:

- гранулометријски састав, 131 опит (СРПС У.Б1.018)
- карактеристике пластичности, 131 опит (СРПС У.Б1.020)
- природна влажност ( $\omega$ ), 131 опит (СРПС У.Б1.012)
- запреминска тежина тла ( $\gamma$ ), 78 опита (СРПС У.Б1.013)

Ради одређивања смичуће чврстоће изведени су:

- опити директног смицања, 67 опита (СРПС У.Б1.028.1996.)
- опити једнооксијалне (притисне) чврстоће, 12 опита (СРПС У.Б1.030)

Ради одређивања едометарских модула стишљивости изведени су:

- едометарски опити, 71 опита, (СРПС У.Б1.032)

Ради одређивања оптималне влажности и носивости тла изведени су:

- Прокторов опит – 20 опита (СРПС. У.Б1.038)
- калифорнијски индекс носивости, CBR – 20 опита (СРПС. У.Б1.042)

### 3.1.2. Геодетско снимање

У циљу обезбеђења просторне основе за пројектовање извршено је геодетско снимање постојећег стања терена у хоризонталном и вертикалном смислу са мреже оперативног полигона. Ширина појаса снимања је таква да обезбеђује израду просторне основе за пројектовање и разраду варијантних решења свих садржаја предметног објекта. Ширина појаса снимања дефинисана је минимум 30 m на спољну страну од планиране линије регулације.

Попречни профили снимљени су на одговарајућем растојању (максимално 25 m) према ситуацији на терену као и на карактеристичним местима за потребе израде подужног профила Идејног пројекта. Постојећи коловоз снимљен је са довољним бројем тачака на којима се може што тачније приказати постојеће деформације. Снимања су извршена поларном методом са тачака оперативног полигона. За снимање поларном методом коришћена је тотална станица Leica TS03 5" R500 серијски бр. 3309155 са призмом.

Од СКН Чачак, у предмету бр.952-136-109830/2021, од СКН Кнић, у предмету бр. 952-024-110222/2021 и од СКН Крагујевац, у предмету бр. 952-025-110242/2021 су прибављене координате граничних тачака парцела са скицама и на тај начин је добијено катастарско стање. Од топографског плана и катастарског стања је формиран Катастарско-топографски план у виду дигиталног модела терена погодног за рачунарски подржано пројектовање пута.

### 3.1.3. Собраћајна анализа

На основу Транспортног модела извршена је детаљна анализа социо-економских карактеристика, као и достигнутих саобраћајних токова до 2022. године. Анализа је обухватила карактеристике саобраћајних токова изражених кроз структуру тока, меродавна саобраћајна оптерећења, тренд промене саобраћајног оптерећења у тринаестогодишњем периоду итд.

Расподела и прогноза саобраћајних токова спроведени су Транспортним моделом коришћеним претходно у Генералном пројекту, али је исти ажуриран у складу са детектованим променама социо-економских и саобраћајних параметара. У том смислу реализоване су следеће активности:







саобраћаја су показали да су на већини деоница постојећег пута у мрежи без инвестиција услови неподношљиви, нарочито у циљној (2047.) години. Резултати анализе безбедности саобраћаја на мрежи са инвестицијом показују да је, како на деоницама вишетрачног пута, тако и на деоницама постојећег пута, очекивани број саобраћајних незгода знатно мањи од граничних вредности, односно да су на свим деоницама услови подношљиви.

### 3.2 Опис објекта, планираног производног процеса или активности, њихове технолошке и друге карактеристике

#### 3.2.1. Гранични елементи плана и профила за трасу саобраћајнице

Као рачунска брзина за предметну саобраћајницу усвојена је брзина  $V_r=100\text{km/h}$ , са изузетком у тунелу Вучковица где је  $V_r=80\text{km/h}$ . Приликом компоновања елемената ситуационог плана и подужног профила, углавном су коришћени комфорнији елементи од граничних.

У наставку је дата табела са свим граничним вредностима попречног профила, ситуационог плана и подужног профила.

Рачунска брзина	$V_r$ (km/h)	100
а) ситуациони план		
Минимални полупречник кружне кривине	min R (m)	450
Максимални полупречник кружне кривине	max R (m)	5000 (10000)
minL (m)		56
minA (параметар клотоиде)		195
б) подужни профил		
Највећа дужина правца (m)		2000
Минимални радијус R (ipk - 2.5%)		3000
Минимални радијус конкавног заобљења	min Rvkonk (m)	4250
Минимални радијус конвексног заобљења	min Rvkonv (m)	8000
Максимални подужни нагиб нивелете	max iN (%)	5.0
Минимални подужни нагиб нивелете	min iN (%)	насип 0%, усек 0,8% (ригол)
в) попречни профил		
Максимални попречни нагиб у кривини	max ipk (%)	7.0 изузетно 8.0
Минимални попречни нагиб на правцу	min ipk (%)	2.5
Ширина возне траке	tv (m)	3.50
Ширина ивичне траке уз зауставну траку	tiz (m)	0.50
Ширина ивичне траке уз разделни појас	tiv (m)	0.50
Минимална ширина банке	b (m)	2.00
Минимална ширина разделног појаса	Rt (m)	4.00
г) прегледност		
Дужина зауставне прегледности	min Pz (m) за iN=0	180

Планирана траса брзе саобраћајнице укупне дужине 36 km почиње од планиране петље (денivelисане раскрснице) „Драгобраћа“ (на обилазници града Крагујевца), пружа се ка западу и југозападу обилазећи подручје водоакумулације „Гружа“, укршта се са постојећим државним путем IIБ реда број 380, потом се укршта са постојећим државним путем IB реда број 46 и са постојећим државним путем IB реда број 22 и даље се ка југу спаја са државним путем IA реда A5 (E-761).

У току 2020.године израђен је, а потом и од стручне контроле потврђен, Генерални пројекат предметне саобраћајнице, који је подразумевао израду аутопутног профила, са рачунском брзином од 130km/h. На основу закључака Претходне студије оправданости, одлучено је да се у фази Идејног пројекта даље разрађује ипак профил брзе саобраћајнице, са рачунском брзином од 100km/h. У току разраде овог Идејног пројекта, у договору са Инвеститором, омогућени су елементи плана и профила

пута који одговарају брзини од 130km/h, у циљу остављања могућег ширења профила брзе саобраћајнице у аутопутни профил у будућности.

По напуштању обилазнице траса се подиже према превоју Вучковица где се на самом врху превоја Вучковица предвиђа тунел у дубоком ископу дужине око 670m. Непосредно иза тунела налази се вијадукт а потом и мостовска конструкција којом траса прелази Вучковичку реку. Потом се траса преко блаже заталасаног терена усмерава ка северном ободу Гружанског језера. Након овог потеза траса мостом прелази реку Брњицу и пролази између села Рашковићи и засеока Доњи крај (Брњица). У свом најсевернијем делу, траса пресеца постојећи пут који се од Вучковице спушта према Топоници и Радмиловићима на северном ободу Гружанског језера. Реку Гружу брза саобраћајница прелази мостом и потом прелази преко планиране девијације пута ка Тополи и преко регулисаног корита Топоничке реке. Потом се траса повија око места Топоница и усмерава ка југу. Западно до засеока Кусовац, траса прелази преко регулисаног тока водотока Лугови и девијације пута према Борачу. Затим траса улази у рејон села Радмиловићи, где одмах мостом прелази преко Борачке реке. По напуштању рејона села Радмиловићи траса у горњем току сече Бабин поток и пресеца постојећи пут Мрчајевци – Кнић. Усмеривши се после денivelисане раскрснице „Бумбарово брдо“ према југозападу траса пресеца поток Ђуревац на безбедном растојању од његовог изворишног дела а затим, се усеца и пролази испод девијације локалног пута према засеоку Пољци и селу Гунцати. Потом траса пресеца реку Бумбарушу и западном падином прати овај водоток. У зони северно од засеока Вољавча, траса се преко локалног превоја пребацује из долине реке Бумбаруше у долину реке Бреснице. Траса потом избија у шири рејон села Бресница, које је лоцирано на постојећем путу Кнић – Мрчајевци. Одавде па све до прикључка на Моравски коридор, терен је готово хоризонталан а нивелета прати минималне промене његове морфологије. Након вишеструког пресецања Бреснице и њених притока, брза саобраћајница пресеца постојећи пут Мрчајевци – Краљево. Након овог сегмента траса брзе саобраћајнице креће се кроз рејон села Катрга и потом долази до Моравског коридора. Унутар пројекта самог Моравског коридора, део рампи и мостовске конструкције је већ реализован и извршено је ситуационо и нивелационо уклапање у исто.

### 3.2.2. Попречни профили

Сходно прописаним параметрима из важећег "Правилника о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута ("Службени гласник РС", бр. 50/11) приликом израде Идејног пројекта примењени су следећи гранични елементи ситуационог плана:

возне траке	$t_s = 4 \times 3,50\text{m}$
ивичне траке	$t_i = 4 \times 0,50\text{m}$
разделна трака	$R_t = 1 \times 4,00\text{m}$
банкине	$b = 2 \times 2,00\text{m}$
уливно/изливне траке	$t_d/t_a = 3,50\text{m}$
додатне траке на нагибима	$t_n = 3,50\text{m}$

Попречни нагиб коловоза у правцу износи 2.5% и усмерен је од ивице разделног појаса до ивице саобраћајне траке. Попречни нагиби коловоза у кривини су усмерени ка центру кривине и зависе од примењеног радијуса хоризонталне кривине. Нагиби косина су углавном 1:2 а нагиби банкина износе 8%. Када је у питању нагиб постељице, примењен је минимални поперчни нагиб од 3%, из услова ефикасног одводњавања и у складу са примењеним елементима ситуационог плана и подужног профила пута. Предвиђено је хумузирање косина у ширини од 20cm као и тангенте заобљења косина до 3 m дужине.

### 3.2.3. Коловозна конструкција

Димензионисане су флексибилне коловозне конструкције за главну трасу брзе саобраћајнице Крагујевац – Мрчајевци са меродавним саобраћајним оптерећењем од 15 милиона стандардних

осовина од 80KN као и за рампе денивелисаних раскрсница са меродавним оптерећењем од 4 милиона стандардних осовина.

Усвојено решење на главној траси брзе саобраћајнице је:

AB11s PmB - 4cm

BNS22sA PmB - 7cm

BNS22sA B50/70 - 8cm

DKA 0/31.5 - 15cm

DKA 0/63 -25cm

Завршни слој насипа (постељица) - 30cm

Усвојено решење на рампама денивелисаних раскрсница (петља „Катрга“) је:

AB11s PmB - 4cm

BNS22sA PmB - 7cm

BNS22sA B50/70 - 8cm

DKA 0/31.5 - 15cm

DKA 0/63 -25cm

Завршни слој насипа (постељица) - 30cm

Усвојено решење на рампама денивелисаних раскрсница (петље: „Кнић“, „Бумбарево Брдо“, „Бресница-Мрчајевци“) је:

AB11s PmB - 4cm

BNS22sA B50/70 - 8cm

DKA 0/31.5 - 15cm

DKA 0/63 -25cm

Завршни слој насипа (постељица) - 30cm

Усвојено решење на мостовским конструкцијама је:

AB11s PmB (хабајући слој) - 4cm

AB11s PmB (заштитни слој) - 5cm

Битуменске траке - 1cm

У оквиру пројекта коловозних конструкција, такође су димензионисане и флексибилне коловозне конструкције на девијацијама постојећих државних и локалних путева, као и круте коловозне конструкције на платоу за наплату путарине и паркиралиштима за теретна возила. Детаљан приказ ових коловозних конструкција је дат унутар посебне свеске Идејног пројекта.

### 3.2.4. Денивелисане раскрснице

#### „Бумбарево брдо“

Денивелисана раскрсница „Бумбарево брдо“ пројектована је као веза брзе саобраћајнице Крагујевац-Мрчајевци са постојећом путном мрежом. Денивелисана раскрсница „Бумбарево брдо“ се преко (рампе 1) прикључује на државни пут IB реда број 46 и општинским центром Кнић у правцу североистока и насељем Мрчајевци у правцу југозапада.

стационажа	назив	СП		
КМ 23+144,04	"Бумбарево брдо"	I Б 46	труба	Ц

Пројектован је тип денивелисане раскрснице „труба“. Прикључак заједничке рампе на попречну везу остварен је преко кружне површинске раскрснице са разделним острвом. У саставу ове денивелисане раскрснице су две директне рампе које су пројектоване за рачунску брзину  $V_{gr}=60$

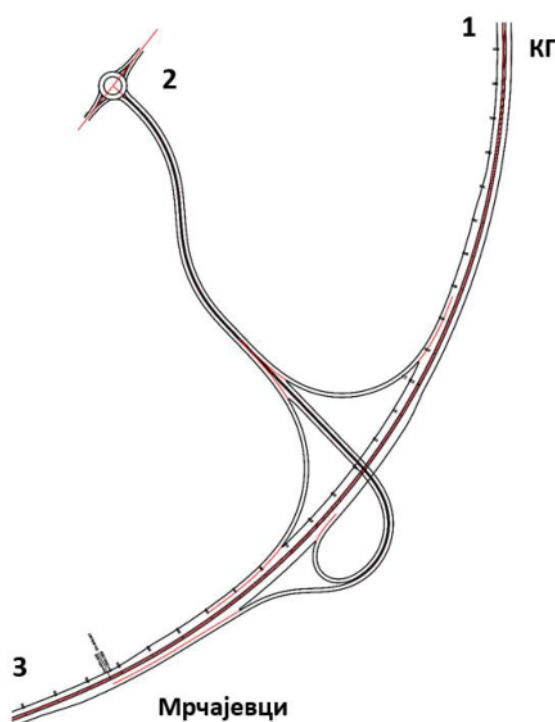
km/h. Такође, пројектоване су и једна индиректна ( $V_r=30$  km/h) и једна полудиректна рампа ( $V_r=60$  km/h).

Главна оса (Рампа 1) денивелисане раскрснице Бумбарево брдо предвиђена је за двосмерни саобраћај. Профил саобраћајнице је са физички раздвојеним смеровима вожње са разделним острвом ширине 2.0 m. Возне траке су ширине 5.50 m. Укрштај мостовске конструкције која прелази брзу саобраћајницу на полудиректној рампи је остварен на km 23+144,04.

Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине на главној оси је  $R=90$  m. У вертикалној пројекцији, најмањи примењен радијус конвексног заобљења је  $R_{vkonv}=1500$  m, док је минимални радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk}=900$  m. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=50$  km/h.

#### Расподела саобраћајних токова на денивелисаној раскрсници

Посматрајући вишетрачну саобраћајницу, зона денивелисане раскрснице састоји се од по једне уливне и изливне рампе у оба смера, односно укупно четири зоне чији је утицај неопходно анализирати (Слика 3.2-1). Саобраћајно оптерећење за 2028. и 2047. годину, приказано је у табелама 3.2-1 и 3.2-2.



Слика 3.2-1. Шематски приказ денивелисане раскрснице "Бумбарево Брдо"

Табела 3.2-1. Расподела саобраћајних токова - денивелисана раскрсница „Бумбарево Брдо“, 2028.

2028. год.	Излаз									Укупно (воз/дан)		
Прилаз	1			2			3					
	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.
1	0	0	0	165	40	205	2484	609	3093	2649	649	3298
2	165	40	205	0	0	0	80	36	116	245	76	321
3	2538	612	3150	85	38	123	0	0	0	2623	650	3273
Укупно	2703	652	3355	250	78	328	2564	645	3209	5517	1375	6892

**Табела 3.2-2. Расподела саобраћајних токова - денивелисана раскрсница „Бумбарево Брдо“, 2047. год.**

2047. год.	Излаз									Укупно (воз/дан)		
Прилаз	1			2			3					
	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.			
1	0	0	0	391	63	454	5881	938	6819	6272	1001	7273
2	391	63	454	0	0	0	154	55	209	545	118	663
3	5972	943	6915	163	59	222	0	0	0	6135	1002	7137
Укупно	6363	1006	7369	554	122	676	6035	993	7028	12952	2121	15073

### Гранични елементи плана и профила

Ситуациони план:

- минимални радијус хоризонталне кривине  $\min R = 45 \text{ m}$
- минимални радијус хоризонталне кривине са  $i_{pk} \quad \min R' = 2000 \text{ m}$
- минимални параметар клотоиде  $\min A = 45 \text{ m}$

Подужни профил:

- максимални подужни нагиб  $\max i_n = 5\%$
- минимални подужни нагиб  $\min i_n = 0\%$  -насип
- $\min i_n = 0.5\%$  -усек
- максимални нагиб рампе витоперењатах  $i_{nv} = 1.5\%$
- минимални радијус конкавног заобљења
- ( $V_p = 30-60 \text{ km/h}$ )  $\min R_v = 900 - 1250 \text{ m}$
- минимални радијус конвексног заобљења
- ( $V_p = 30-60 \text{ km/h}$ )  $\min R_v = 800 - 1250 \text{ m}$

Попречни профил:

- ширина возне траке за континуалну вожњу  $t_v = 3.50 \text{ m}$
- ширина траке за принудно заустављање  $t_z = 1.50 \text{ m}$
- ширина ивичне траке  $t_i = 0.50 \text{ m}$
- разделни појас  $R_t = 2.00 \text{ m}$
- ширина банке  $b = 1.50 \text{ m}$
- минимални попречни нагиб коловоза  $\min i_p = 2.5\%$
- максимални попречни нагиб коловоза у кривини  $\max i_{pk} = 6\%$

Гранични елементи попречног профила коловоза:

- двосмерни саобраћај
- коловоз  $2 \times 5.00 (3.50+1.50) \quad 10.00 \text{ m}$
- ивичне траке  $2 \times 0.50 \quad 1.00 \text{ m}$
- разделни појас  $1 \times 2.00 \quad 2.00 \text{ m}$
- банке  $2 \times 1.50 \quad 3.00 \text{ m}$
- укупна ширина:  $16.00 \text{ m}$
- Једносмерни саобраћај
- коловоз  $1 \times 5.00 (3.50+1.50) \quad 5.00 \text{ m}$
- ивичне траке  $1 \times 0.50 \quad 0.50 \text{ m}$
- банке  $2 \times 1.50 \quad 3.00 \text{ m}$
- укупна ширина:  $8.50 \text{ m}$



### Нормални попречни профил

Нормални попречни профил представља типско решење у стандардним теренским и стандардним саобраћајним условима. Њиме се утврђују физичке размере путне конструкције, дефинишу интерни односи примењених елемената и решавају типски конструктивни детаљи.

Нагиб банкина је 8% са обе стране коловоза и усмерени су ка спољним странама. Оса коловоза за двосмерни саобраћај је средина разделног појаса, док је оса коловоза за једносмерни саобраћај лева ивица коловоза.

### Функционалне и техничке карактеристике примењених решења

**Рампа 2** је индиректна рампа и представља уливну траку за смер ка Крагујевцу. На km 0+740.02 Главне осе почиње Рампа 2 и прати његову нивелету и попречни нагиб док се физички не одвоји од њега, након чега се води слободно до уклапања у резултујући нагиб (подужни и попречни) новопроектване брзе саобраћајнице Крагујевац-Мрчајевци. Укупна дужина рампе 2 износи  $L=274.28\text{m}$ . На рампи 2 предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $5.50\text{m}$ . Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R=35.5\text{m}$ , најмањи примењен радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk}=1250\text{m}$ . Максимални подужни нагиб је 4.04% у зони уклапања на уливну траку брзе саобраћајнице, а минимални подужни нагиб је 1.08%. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=30\text{km/h}$ .

**Рампа 3** је полудиректна рампа и представља изливну траку са новопроектване брзе саобраћајнице из смера Мрчајеваца. Осовина Рампе 3 је вођена по левој унутрашњој ивици рампе. Почетак осовине дефинисан је на делу изливне траке са брзе саобраћајнице где се нивелета и попречни нагиб воде у односу на нивелету главног правца по унутрашњој ивици, након физичког одвајања од трасе брзе саобраћајнице нивелета и осовина се воде слободно до уклапања у главну осу. Укупна дужина крака 1 износи  $L=505.39\text{m}$ . На рампи 3 је предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $5.50\text{m}$ . Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R=91\text{m}$ , најмањи примењен радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk}=1250\text{m}$ . Максимални подужни нагиб је 3.96%, а минимални подужни нагиб је 1.35%. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=50\text{km/h}$ .

**Рампа 4** је директна рампа и представља изливну траку са новопроектване брзе саобраћајнице из смера Крагујевца. Осовина рампе 4 почиње на делу изливне траке са брзе саобраћајнице и до физичког одвајања од трасе брзе саобраћајнице нивелета и попречни нагиб коловоза су усклађени у односу на попречни нагиб и нивелету унутрашње ивице коловоза главног правца. Рампа 4 се осовински и нивелацијски уклапа у леву спољну ивицу Главне осе. Укупна дужина рампе 4 износи  $L=417.91\text{m}$ . На рампи 4 предвиђен је једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $5.50\text{m}$ .

Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R=140\text{m}$ , а минимални радијус конкавног заобљења је  $R_{vkonk}=2000\text{m}$ , док је најмањи примењен радијус конвексног заобљења  $R_{vkonv}=2000\text{m}$ . Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=60\text{km/h}$ . Максимални подужни нагиб је 2.32%, а минимални подужни нагиб је 1.01%.

**Рампа 5** је директна рампа и представља уливну траку за смер ка Мрчајевцима. На km 0+404.37 Главне Осе почиње рампа 5 и прати његову нивелету и попречни нагиб док се физички не одвоји од њега, након чега се води слободно до уклапања у резултујући нагиб (подужни и попречни) новопроектване брзе саобраћајнице Крагујевац-Мрчајевци. Укупна дужина рампе 5 износи  $L=494.00\text{m}$ . На рампи 5 предвиђен је једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $5.50\text{m}$ .

Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R=180\text{m}$ , најмањи примењен радијус конвексног заобљења је  $R_{vkonv}=1500\text{m}$ , док је минимални радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk}=1500\text{m}$ . Максимални подужни нагиб је 2.53%, а минимални подужни нагиб је 0.07%. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=60\text{km/h}$ .

Објекти: Натпутњак дужине 93.80m представља монтажни преднапрегнути носач трапезног пуног пресека висине 95cm спрегнутим са коловозном плочом висине 22cm у склопу четворораспонског конструктивног система 22m+24m+24m+22m.

### **Коловозна конструкција**

Усвојено решење на рампам денивелисане раскрснице је:

AB11s PmB - 4cm

BNS22sA B50/70 - 8cm

DKA 0/31.5 - 15cm

DKA 0/63 - 25cm

Завршни слој насипа (постељица) - 30cm

### **Одводњавање**

Одводњавање је решено системом кишне канализације која се након пречишћавања у сепараторима испушта у реципијент. Пројекат одводњавања је предмет израде ове пројектне документације, обрађен је посебним делом пројекта.

### **Денивелисана раскрсница „Мрчајевци - Бресница“**

Денивелисана раскрсница „Мрчајевци - Бресница“ пројектована је као веза планиране брзе саобраћајнице са државним путем IB реда број 22 (Београд - Прељина - Краљево - Рашка - Нови Пазар). Стационажа укрштаја денивелисане раскрснице и предметне брзе саобраћајнице је km 31+973.70, док је стационажа укрштаја брзе саобраћајнице и државог пута km 32+248.37.

Локација, концепција и функционални ниво пројектоване денивелисане раскрснице приказани су у наредној табели.

стационажа	назив	СП	Тип и класификација
km 31+973.70	"Мрчајевци - Бресница"	- Државни пут IA реда број 22	труба Б

Брза саобраћајница „Крагујевац – Мрчајевци“ пројектована је у систему слободне експлоатације. Узевши у обзир да се предметна саобраћајница укршта са државним путем који је такође у систему слободне експлоатације, пројектом нису предвиђене наплатне рампе. Након сабирања токова рампи денивелисане раскрснице у главну осу, пројектован је површински укрштај главне осе са постојећим државним путем број 22 типа кружне раскрснице.

Пројектован је тип денивелисане раскрснице „труба“. У оквиру ове денивелисане раскрснице су две директне рампе које су пројектоване са граничним елементима за рачунску брзину  $V_r=60$  km/h. Такође, пројектоване су и једна индиректна рампа са граничним елементима за рачунску брзину  $V_r=30$  km/h, као и једна полудиректна рампа за рачунску брзину  $V_r=60$  km/h.

Главна оса денивелисане раскрснице „Мрчајевци - Бресница“ пројектована је за двосмерни саобраћај и рачунску брзину  $V_r=50$  km/h.

### **Расподела саобраћајних токова на денивелисаној раскрсници**

Зона денивелисане раскрснице састоји се од по једне уливне и изливне рампе у оба смера, односно укупно четири зоне чији је утицај неопходно анализирати (Слика 3.2-2.). Саобраћајно оптерећење за 2028. и 2047. годину, приказано је у табелама 3.2-3. и 3.2-4.



Слика 3.2-2. Шематски приказ денивелисане раскрснице "Мрчајевци-Бресница"

Табела 3.2-3. Расподела саобраћајних токова - денивелисана раскрсница „Мрчајевци-Бресница“, 2028. год

2028. год.	Излаз									Укупно (воз/дан)		
Прилаз	1			3			4			Укупно (воз/дан)		
	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.			
1	0	0	0	2354	577	2931	186	62	248	2540	639	3179
3	2411	554	2965	0	0	0	294	82	376	2705	636	3341
4	188	89	277	294	98	392	0	0	0	482	187	669
Укупно	2599	643	3242	2648	675	3323	480	144	624	5727	1462	7189

Табела 3.2-4. Расподела саобраћајних токова - денивелисана раскрсница „Мрчајевци-Бресница“, 2047. год.

2047. год.	Излаз									Укупно (воз/дан)		
Прилаз	1			3			4			Укупно (воз/дан)		
	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.			
1	0	0	0	4012	889	4901	1967	96	2063	5979	985	6964
3	4078	854	4932	0	0	0	501	110	611	4579	964	5543
4	2001	138	2139	501	110	611	0	0	0	2502	248	2750
Укупно	6079	992	7071	4513	999	5512	2468	206	2674	13060	2197	15257

#### Гранични елементи плана и профила

Ситуациони план:

- минимални радијус хоризонталне кривине мин  $R = 45 \text{ m}$
- минимални радијус хоризонталне кривине са  $i_{pk}$  мин  $R' = 2000 \text{ m}$
- минимални параметар клотоиде мин  $A = 45 \text{ m}$

Подужни профил:

- максимални подужни нагиб  $\max i_n = 5\%$
- минимални подужни нагиб  $\min i_n = 0\%$  -насип
- $\min i_n = 0.5\%$  -усек
- максимални нагиб рампе витоперења  $\max i_{nv} = 1.5\%$

- минимални радијус конкавног заобљења
- ( $V_p = 40-60 \text{ km/h}$ )  $\min R_v = 900 - 1250 \text{ m}$
- минимални радијус конвексног заобљења
- ( $V_p = 40-60 \text{ km/h}$ )  $\min R_v = 800 - 1250 \text{ m}$

#### Попречни профил:

- ширина возне траке за континуалну вожњу  $t_v = 3.50 \text{ m}$
- ширина траке за принудно заустављање  $t_z = 2.50 \text{ m}$
- ширина ивичне траке  $t_i = 0.50 \text{ m}$
- разделни појас  $R_t = 4.00 \text{ m}$
- ширина банке  $b = 1.50 \text{ m}$
- минимални попречни нагиб коловоза  $\min i_p = 2.5\%$
- максимални попречни нагиб коловоза у кривини  $\max i_{pk} = 6\%$

#### Гранични елементи попречног профила коловоза:

- двосмерни саобраћај
- коловоз  $2 \times 6.0 (3.50+2.50)$   $12 \text{ m}$
- ивичне траке  $2 \times 0.5$   $1.0 \text{ m}$
- разделни појас  $1 \times 4.00$   $4.00 \text{ m}$
- банке  $2 \times 1.50$   $3.00 \text{ m}$
- укупна ширина:  $20.00 \text{ m}$

- Једносмерни саобраћај
- коловоз  $1 \times 6.0 (3.50+2.50)$   $6.0 \text{ m}$
- ивичне траке  $1 \times 0.50$   $1.0 \text{ m}$
- банке  $2 \times 1.50$   $3.00 \text{ m}$
- укупна ширина:  $10.0 \text{ m}$

#### Нормални попречни профил

Нормални попречни профил представља типско решење у стандардним теренским и стандардним саобраћајним условима. Њиме се утврђују физичке размере путне конструкције, дефинишу интерни односи примењених елемената и решавају типски конструктивни детаљи.

Нагиб банке је  $8\%$  са обе стране коловоза и усмерени су ка спољним странама. Оса коловоза за двосмерни саобраћај је средина разделног појаса, док је оса коловоза за једносмерни саобраћај десна ивица коловоза.

**Рампа 1** је главна оса денивелисане раскрснице. Почиње површинским укрштајем са државним путем IB реда број 22. и завршава се физичким раздвајањем рампи 2 и 3. Укупна дужина главне осе износи  $L=675.34 \text{ m}$ . На рампи 1 предвиђен је двосмерни саобраћај, ширина коловоза износи  $5.50 \text{ m}$ , док је ширина разделног појаса  $2.00 \text{ m}$ . Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R=90.00 \text{ m}$ , најмањи примењен радијус конвексног заобљења је  $R_{vkonv}=1500 \text{ m}$ , док је минимални радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk}=1500 \text{ m}$  на месту уклапања на кружну раскрсницу. Максимални подужни нагиб је  $4.00\%$  на прилазу вијадукту преко брзе саобраћајнице Крагујевац - Мрчајевци, а минимални подужни нагиб је  $1.00\%$ . Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=50 \text{ km/h}$ .

**Рампа 2** је индиректна рампа и представља уливну траку на брзу саобраћајницу у смеру ка Крагујевцу. Осовина рампе 2 вођена је по левој спољној ивици рампе. На стационажи  $km 0+696.45$  главне осе (рампа 1) почиње рампа 2 и прати њену нивелету и попречни нагиб док се физички не одвоји, након чега се води слободно до уклапања у резултујући нагиб (подужни и попречни) брзе саобраћајнице Крагујевац - Мрчајевци. Укупна дужина рампе 2 износи  $L=104.95 \text{ m}$ . На рампи 2 предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $5.50 \text{ m}$ . Најмањи примењени радијус

горизонталне кривине је  $R=35.50\text{m}$ , најмањи примењен радијус конкавног заобљења је  $R_{vkonk}=1250\text{m}$ . Максимални подужни нагиб је  $4.05\%$  у зони уклапања на рампу 1, а минимални подужни нагиб је  $1.20\%$ . Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=30\text{km/h}$ .

**Рампа 3** је полудиректна рампа и представља изливну траку са брзе саобраћајнице из смера Катрге. Осовина рампе 3 је вођена по левој спољној ивици рампе. Почетак осовине дефинисан је на делу изливне траке са брзе саобраћајнице где се нивелета и попречни нагиб воде у односу на нивелету главног правца по спољној ивици, након физичког одвајања од трасе брзе саобраћајнице нивелета и осовина се воде слободно до уклапања у главну осу (рампа 1). Укупна дужина рампе 3 износи  $L=152.55\text{m}$ . На рампи 3 је предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $5.50\text{m}$ . Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R=160\text{m}$ , најмањи примењен радијус конкавног заобљења је  $R_{vkonk}=1250\text{m}$ . Максимални подужни нагиб је  $3.96\%$  на месту уклапања на главну осу, а минимални подужни нагиб је  $1.12\%$ . Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=60\text{km/h}$ .

**Рампа 4** је директна рампа и представља изливну траку са брзе саобраћајнице из смера Крагујевца. Осовина рампе 4 почиње на делу излива са брзе саобраћајнице и до физичког одвајања од трасе брзе саобраћајнице нивелета и попречни нагиб коловоза су усклађени у односу на попречни нагиб и нивелету спољне ивице коловоза главног правца. Укупна дужина рампе 4 износи  $L=180.96\text{m}$ . На рампи 4 је предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $5.50\text{m}$ . Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R=125.50\text{m}$ , најмањи примењен радијус конвексног заобљења је  $R_{vkonv}=2000\text{m}$ , док је минимални радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk}=1500\text{m}$ . Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=60\text{km/h}$ . Максимални подужни нагиб је  $2.58\%$ , а минимални подужни нагиб је  $0.43\%$ .

**Рампа 5** је директна рампа и представља уливну траку на брзу саобраћајницу у смеру ка Катрги. Осовина рампе 5 је вођена по левој спољној ивици рампе. Почетак осовине дефинисан је на делу главне осе (рампа 1) где се нивелета и попречни нагиб воде у односу на нивелету главног правца по спољној ивици, након физичког одвајања од трасе брзе саобраћајнице нивелета и осовина се воде слободно до уклапања на брзу саобраћајницу. Укупна дужина рампе 5 износи  $L=285.05\text{m}$ . На рампи 5 предвиђен је једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $5.50\text{m}$ . Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R=270\text{m}$ , најмањи примењен радијус конвексног заобљења је  $R_{vkonv}=1250\text{m}$ , док је минимални радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk}=2000\text{m}$ . Максимални подужни нагиб је  $2.14\%$ , а минимални подужни нагиб је  $0.21\%$ . Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r=60\text{km/h}$ .

На траси постојећег државног пута IB реда број 22. предвиђене су 2 интервенције. Пројектован је површински укрштај са главном осом (рампа 1) денивелисане раскрснице типа кружне раскрснице. Кружна раскрсница одликује се дијаметром  $42\text{m}$ , ширином коловоза  $6.5\text{m}$  и константним попречним нагибом коловоза  $2.5\%$ . У ситуационом плану, положај постојећег државног пута у зони денивелисане раскрснице није промењен, те је минимални коришћени радијус хоризонталне кривине  $R=2000\text{m}$ . Положај у вертикалној равни промењен је како би се вијадуктом савладао прелазак преко брзе саобраћајнице Крагујевац – Мрчајевци. Прилази вијадуку пројектовани су са максималним нагибом нивелете од  $4.00\%$ , док је радијус конвексног заобљења у зони самог вијадука  $R_{vkonv}=3500\text{m}$ . Минимални пројектовани радијус конкавног заобљења је  $R_{vkonk}=4000\text{m}$ . Ширина коловоза на траси државног пута износи  $7.20\text{m}$ , што одговара рачунској брзини  $V_r=80\text{km/h}$ . Објекти: Натпутњак дужине  $63.50\text{m}$  представља монтажни преднапрегнути носач трапезног пуног пресека висине  $95\text{cm}$  спрегнутим са коловозном плочом висине  $22\text{cm}$  у склопу четворораспонског конструктивног система  $13\text{m}+20\text{m}+20\text{m}+9.75\text{m}$ .

#### **Коловозна конструкција**

Усвојено решење на рампама денивелисане раскрснице је:



AB11s PmB - 4cm  
 BNS22sA B50/70 - 8cm  
 DKA 0/31.5 - 15cm  
 DKA 0/63 -25cm  
 Завршни слој насипа (постељница) - 30cm

### Одводњавање

Одводњавање је решено системом кишне канализације која се након пречишћавања у сепараторима испушта у реципијент. Пројекат одводњавања је предмет израде ове пројектне документације, обрађен је посебним делом пројекта.

### Денивелисана раскрсница „Катрга“

Денивелисана раскрсница „Катрга“ пројектована је као веза планиране брзе саобраћајнице са државним путем IА реда А5 (Е-761), односно тзв. „Моравским коридором“. Завршна стационача брзе саобраћајнице је km 35+955,58, а стационача укрштаја денивелисане раскрснице и аутопуа Е-761 је km 35+915,19.

Улазни подаци су преузети из пројекта за грађевинску дозволу државног пута IА реда А5 (Е-761), секција 8 „Адрани - Мрчајевци“, и у односу на њих рађено је уклапање на рампе за потребе овог пројекта. Локација, концепција и функционални ниво пројектоване денивелисане раскрснице приказани су у наредној табели.

стационача	назив	СП	број наплатних места		
КМ 35+915,19	"Катрга"	Државни пут IА реда А5 (Е-761)	10	труба	Б

Брза саобраћајница „Крагујевац – Мрчајевци“ пројектована је у систему слободне експлоатације. Узевши у обзир да се укршта са аутопутем Е-761 који је у систему комерцијалне експлоатације, пројектом је предвиђена чеона наплатна рампа на стационачи km 35+000,00, која садржи 10 наплатних места.

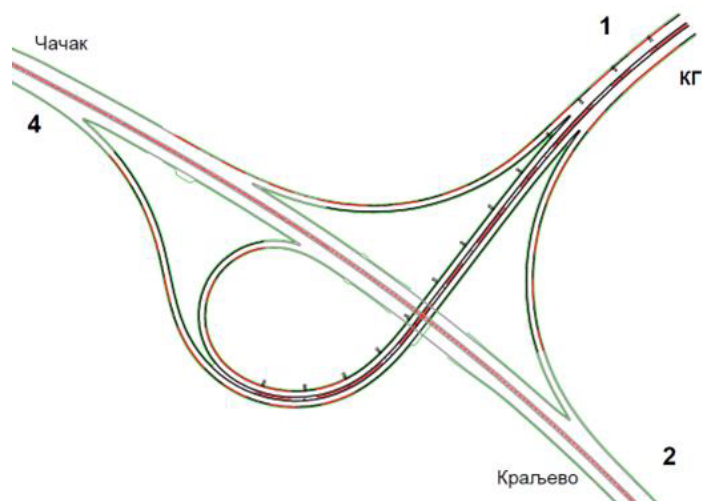
Пројектован је тип денивелисане раскрснице „труба“. У оквиру ове денивелисане раскрснице су две директне рампе које су пројектоване са граничним елементима за рачунску брзину  $V_r=60$  km/h. Такође, пројектоване су и једна индиректна рампа са граничним елементима за рачунску брзину  $V_r=50$  km/h, као и једна полудиректна рампа за рачунску брзину  $V_r=60$  km/h.

Главна оса денивелисане раскрснице „Катрга“ предвиђена је за двосмерни саобраћај. Возне траке су ширине 6,50m, а средњи разделни појас 4m.

Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине на делу после наплатне рампе на главној оси је  $R=128,5$ m. У вертикалној пројекцији примењен је радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk}= 4900$ m. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини  $V_r=60$  km/h.

### Расподела саобраћајних токова на денивелисаној раскрсници

Посматрајући предметни вишетрачни пут, зона денивелисане раскрснице састоји се од по једне уливне и изливне рампе (Слика 3.2-3.). Међутим, како би се утврдио утицај саобраћајних токова на аутопуту А5 Прељина – Појате (тзв. „Моравски коридор“), неопходно је узети у обзир и зоне уливне и изливне рампе на поменутом аутопуту, односно једну уливну и изливну рампу по смеру. Саобраћајно оптерећење за 2028. и 2047. годину, приказано је у табелама 3.2-5. и 3.2-6.



Слика 3.2-3. Шематски приказ денивелисане раскрснице "Катрга"

Табела 3.2-5. Расподела саобраћајних токова - денивелисана раскрсница „Катрга“, 2028. год.

2028. год.	Излаз									Укупно (воз/дан)		
Прилаз	1			2			4					
	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.
1	0	0	0	740	269	1009	1651	343	1994	2391	612	3003
2	742	269	1011	0	0	0	4462	943	5405	5204	1212	6416
4	1706	321	2027	4468	967	5435	0	0	0	6174	1288	7462
Укупно	2448	590	3038	5208	1236	6444	6113	1286	7399	13769	3112	16881

Табела 3.2-6. Расподела саобраћајних токова - денивелисана раскрсница „Катрга“, 2047. год.

2047. год.	Излаз									Укупно (воз/дан)		
Прилаз	1			2			4					
	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.
1	0	0	0	928	378	1306	3149	529	3678	4077	907	4984
2	925	378	1303	0	0	0	7869	1453	9322	8794	1831	10625
4	3218	495	3713	7880	1490	9370	0	0	0	11098	1985	13083
Укупно	4143	873	5016	8808	1868	10676	11018	1982	13000	23969	4723	28692

### Гранични елементи плана и профила

#### Ситуациони план:

- минимални радијус хоризонталне кривине мин  $R = 45 \text{ m}$
- минимални радијус хоризонталне кривине са  $i_{pk}$  мин  $R' = 2000 \text{ m}$
- минимални параметар клотоиде мин  $A = 45 \text{ m}$

#### Подужни профил:

- максимални подужни нагиб  $\max i_n = 5\%$
- минимални подужни нагиб  $\min i_n = 0\%$  -насип
- $\min i_n = 0.5\%$  -усек
- максимални нагиб рампе витоперењатах  $i_{nv} = 1.5\%$
- минимални радијус конкавног заобљења
- ( $V_p = 40-60 \text{ km/h}$ ) мин  $R_v = 900 - 1250 \text{ m}$
- минимални радијус конвексног заобљења

- ( $V_p = 40-60 \text{ km/h}$ )       $\min R_v = 800 - 1250 \text{ m}$

#### Попречни профил:

- ширина возне траке за континуалну вожњу       $t_v = 3.50 \text{ m}$
- ширина траке за принудно заустављање       $t_z = 2.50 \text{ m}$
- ширина ивичне траке       $t_i = 0.50 \text{ m}$
- разделни појас  $R_t = 4.00 \text{ m}$
- ширина банке  $b = 1.50 \text{ m}$
- минимални попречни нагиб коловоза       $\min i_p = 2.5\%$
- максимални попречни нагиб коловоза у кривини       $\max i_{pk} = 6\%$

#### Гранични елементи попречног профила коловоза:

- двосмерни саобраћај
- коловоз  $2 \times 6.0 (3.50+2.50)$        $12 \text{ m}$
- ивичне траке  $2 \times 0.5$        $1.0 \text{ m}$
- разделни појас       $1 \times 4.00$   $4.00 \text{ m}$
- банке  $2 \times 1.50$   $3.00 \text{ m}$
- укупна ширина:       $20.00 \text{ m}$

- Једносмерни саобраћај
- коловоз  $1 \times 6.0 (3.50+2.50)$        $6.0 \text{ m}$
- ивичне траке  $1 \times 0.50$        $1.0 \text{ m}$
- банке  $2 \times 1.50$   $3.00 \text{ m}$
- укупна ширина:  $10.0 \text{ m}$

#### Нормални попречни профил

Нормални попречни профил представља типско решење у стандардним теренским и стандардним саобраћајним условима. Њиме се утврђују физичке мере путне конструкције, дефинишу интерни односи примењених елемената и решавају типски конструктивни детаљи.

Нагиб банке је  $8\%$  са обе стране коловоза и усмерени су ка спољним странама. Оса коловоза за двосмерни саобраћај је средина разделног појаса, док је оса коловоза за једносмерни саобраћај десна ивица коловоза.

**Крак 1** је индиректна рампа и представља уливну траку на ауто-пут за смер ка Адранима. На  $\text{km } 1+024.08$  главне осе почиње крак 1 и прати његову нивелету и попречни нагиб док се физички не одвоји од њега, након чега се води слободно до уклапања у резултујући нагиб (подужни и попречни) ауто-пута Прељина- Адрани. Укупна дужина крака 1 износи  $L = 209.11 \text{ m}$ . На краку 1 предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $6.50 \text{ m}$ . Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R = 75 \text{ m}$ , најмањи примењен радијус конвексног заобљења је  $R_{vkonv} = 1500 \text{ m}$ . Максимални подужни нагиб је  $3.19\%$  у зони уклапања на уливну траку аутопута а минимални подужни нагиб је  $0.50\%$ . Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r = 50 \text{ km/h}$ .

**Крак 2** је полудиректна рампа и представља изливну траку са ауто-пута из смера Прељине. Осовина крака 2 је вођена по десној спољној ивици рампе. Почетак осовине дефинисан је на делу изливне траке са аутопута где се нивелета и попречни нагиб воде у односу на нивелету главног правца по спољној ивици, након физичког одвајања од трасе аутопута нивелета и осовина се воде слободно до уклапања у главну осу. Укупна дужина крака 2 износи  $L = 320.67 \text{ m}$ . На краку 2 је предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је  $6.50 \text{ m}$ . Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R = 137 \text{ m}$ , најмањи примењен радијус конвексног заобљења је  $R_{vkonv} = 2500 \text{ m}$ , док је минимални радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk} = 4000 \text{ m}$ . Максимални подужни нагиб је  $2.80\%$ , а минимални подужни нагиб је  $0.24\%$ . Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r = 60 \text{ km/h}$ .

**Крак 3** је директна рампа и представља уливну траку на ауто-пут у смеру ка Прељини. Осовина крака 3 почиње на делу излива са брзе саобраћајнице и до физичког одвајања од трасе брзе саобраћајнице нивелета и попречни нагиб коловоза су усклађени у односу на поречни нагиб и нивелету спољне ивице коловоза галвног правца. Укупна дужина крака 3 износи  $L = 374.64$  m. На краку 3 је предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је 6.50 m. Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R = 250$  m, а минимални радијус конкавног заобљења је  $R_{vkonk} = 2500$  m. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r = 60$  km/h. Максимални подужни нагиб је 1.25%, а минимални подужни нагиб је 0.61%.

**Крак 4** је директна рампа и представља изливну траку са аутопута из смера Адрана. Осовина крака 4 почиње на делу излива са ауто-пута и до физичког одвајања нивелета и попречни нагиб коловоза су усклађени у односу на поречни нагиб и нивелету спољне ивице коловоза ауто-пута. Укупна дужина крака 4 износи  $L = 249.39$  m. На краку 4 предвиђен је једносмерни саобраћај, ширина коловоза је 6.50 m. Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R = 250$  m, најмањи примењен радијус конвексног заобљења је  $R_{vkonv} = 3500$  m, док је минимални радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk} = 2500$  m. Максимални подужни нагиб је 3.40%, а минимални подужни нагиб је 1.0%. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r = 60$  km/h.

Објекти: Денивелисани укрштај решен је мостом у труп аутопута Појате-Прељина и као такав није предмет овог пројекта.

#### **Коловозна конструкција**

Усвојено решење на рампам денивелисане раскрснице је:

AB11s PmB - 4cm

BNS22sA PmB - 7cm

BNS22sA B50/70 - 8cm

DKA 0/31.5 - 15cm

DKA 0/63 - 25cm

Завршни слој насипа (постељица) - 30cm

#### **Одводњавање**

Одводњавање је решено системом кишне канализације која се након пречишћавања у сепараторима испушта у реципијент. Пројекат одводњавања је предмет израде ове пројектне документације, обрађен је посебним делом пројекта.

#### **Денивелисана раскрсница „Кнић“**

У односу на локацију и концепцију дефинисану унутар Генералног пројекта, након раног јавног увида у ПППН, и добијених примедби од стране заинтересованих страна, дошло је до извесних промена у решењима денивелисаних раскрсница. Конкретно, након примедби добијених од општине Кнић, у идејном пројекту је разрађена и денивелисана раскрсница Кнић којом се на брзу саобраћајницу повезује и државни пут IIБ реда број 380.

Денивелисана раскрсница „Кнић“ на стационожи km 12+019,08, је у функцији везе са постојећим државним путем IIБ реда број 380 и општинским центром Кнић у правцу југа, као и посредно са општинским центром Горњи Милановац у правцу северозапада.

Локација, концепција и функционални ниво пројектоване денивелисане раскрснице приказани су у наредној табели.

стационажа	назив	СП	број наплатних места	Модификована полу детелина	Ц
КМ 12+019,08	"Кнић"	државни пут IIБ реда број 380	/		

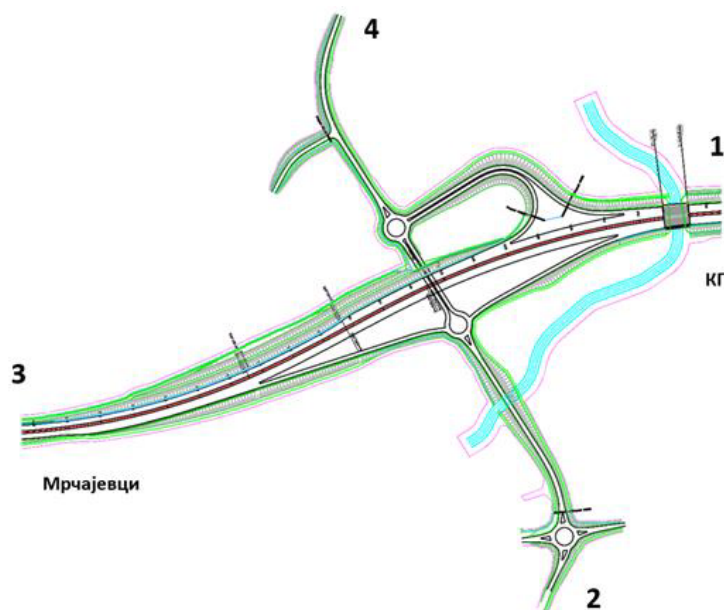
Пројектован је тип денивелисане раскрснице „модификована полу детелина“. У оквиру ове денивелисане раскрснице су две директне рампе, једна полудиректна рампа, једна индиректна, као и главна оса која представља девијацију државног пута IIБ реда број 380. Повезивање са постојећом путном мрежом остварује се преко површинских, кружних, раскрсница на главној оси.

Главна оса денивелисане раскрснице „Кнић“ предвиђена је за двосмерни саобраћај. На делу између кружног тока 2 и 3 возне траке су ширине 5.50m са средњим разделним појасом ширине 2.0m. А на остатку главне осе возне траке су ширине 3.25m, и нема средњег разделног појаса. Главна оса пројектована је за рачунску брзину  $V_r=60$  km/h.

Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине на главној оси је  $R=150$ m. У вертикалној пројекцији минимални примењени радијус конкавног заобљења  $R_{vkonk}=1250$ m као и конвексног  $R_{vkonv}=1250$ m.

### Расподела саобраћајних токова на денивелисаној раскрсници

Посматрајући вишетрачну саобраћајницу, зона денивелисане раскрснице састоји се од по једне уливне и изливне рампе у оба смера, односно укупно четири зоне чији је утицај неопходно анализирати (Слика 3.2-4.). Саобраћајно оптерећење за 2028. и 2047. годину, приказано је у табелама 3.2-7. и 3.2-8.



Слика 3.2-4. Шематски приказ денивелисане раскрснице "Кнић"

Табела 3.2-7. Расподела саобраћајних токова - денивелисана раскрсница „Кнић“, 2028. год.

2028. год.	Излаз												Укупно (воз/дан)		
Прилаз	1			2			3			4					
	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.
1	0	0	0	47	5	52	2344	579	2923	135	93	228	2526	677	3203
2	47	5	52	0	0	0	61	22	83	74	2	76	182	29	211
3	2388	557	2945	63	22	85	0	0	0	87	33	120	2538	612	3150
4	135	93	228	73	2	75	80	8	88	0	0	0	288	103	391
Укупно	2570	655	3225	183	29	212	2485	609	3094	296	128	424	5534	1421	6955



Табела 3.2-8. Расподела саобраћајних токова - денивелисана раскрсница „Кнић“, 2047. год.

2047. год.	Излаз												Укупно (воз/дан)		
Прилаз	1			2			3			4					
	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.	ПА	ТВ	Воз.
1	0	0	0	82	8	90	5632	892	6524	356	233	589	6070	1133	7203
2	83	7	90	0	0	0	108	34	142	130	4	134	321	45	366
3	5707	857	6564	111	34	145	0	0	0	154	51	205	5972	942	6914
4	410	221	631	129	4	133	141	12	153	0	0	0	680	237	917
Укупно	6200	1085	7285	322	46	368	5881	938	6819	640	288	928	13043	2357	15400

#### Гранични елементи плана и профила

##### Ситуациони план:

- минимални радијус хоризонталне кривине мин  $R = 45 \text{ m}$
- минимални радијус хоризонталне кривине са  $i_{pk}$  мин  $R' = 2000 \text{ m}$
- минимални параметар клотоиде мин  $A = 45 \text{ m}$

##### Подужни профил:

- максимални подужни нагиб  $\max i_n = 5\%$
- минимални подужни нагиб  $\min i_n = 0\%$  -насип
- $\min i_n = 0.5\%$  -усек
- максимални нагиб рампе витоперењатах  $i_{nv} = 1.5\%$
- минимални радијус конкавног заобљења
- ( $V_p = 40-60 \text{ km/h}$ )  $\min R_v = 900 - 1250 \text{ m}$
- минимални радијус конвексног заобљења
- ( $V_p = 40-60 \text{ km/h}$ )  $\min R_v = 800 - 1250 \text{ m}$

##### Гранични елементи попречног профила коловоза на рампама:

- Једносмерни саобраћај - -
- коловоз  $1 \times 5.0 (3.50+1.50)$  -  $5.0 \text{ m}$  -
- ивичне траке  $1 \times 0.50$  -  $0.5 \text{ m}$  -
- банке  $2 \times 1.50$  -  $3.00 \text{ m}$  -
- укупна ширина: -  $8.50 \text{ m}$  -

##### Гранични елементи попречног профила коловоза главне осе између кружног тока 2 и 3:

- двосмерни саобраћај
- коловоз  $2 \times 5.0$   $10 \text{ m}$
- ивичне траке  $2 \times 0.5$   $1.0 \text{ m}$
- разделни појас  $1 \times 2.00$   $2.00 \text{ m}$
- банке  $2 \times 1.50$   $3.00 \text{ m}$
- укупна ширина:  $16.00 \text{ m}$

##### Гранични елементи попречног профила коловоза главне осе пре и после кружног тока 2 и 3:

- двосмерни саобраћај
- коловоз  $2 \times 3.25$   $6.5 \text{ m}$
- ивичне траке  $2 \times 0.25$   $0.5 \text{ m}$
- банке  $2 \times 1.50$   $3.00 \text{ m}$
- укупна ширина:  $10.00 \text{ m}$

### Нормални попречни профил

Нормални попречни профил представља типско решење у стандардним теренским и стандардним саобраћајним условима. Њиме се утврђују физичке мере путне конструкције, дефинишу интерни односи примењених елемената и решавају типски конструктивни детаљи.

Нагиб банкина је 8% са обе стране коловоза и усмерени су ка спољним странама. Оса коловоза за двосмерни саобраћај је средина разделног појаса, док је оса коловоза за једносмерни саобраћај десна ивица коловоза.

**Крак 1** је директна рампа и представља изливну траку са брзе саобраћајнице из правца Мрчајеваца која се завршава кружном раскрсницом 2. Осовина крака 1 почиње на делу излива са брзе саобраћајнице и до физичког одвајања од трасе брзе саобраћајнице нивелета и попречни нагиб коловоза су усклађени у односу на поречни нагиб и нивелету спољне ивице коловоза главног правца. Укупна дужина крака 1 износи  $L = 384.38$  m. На краку 1 је предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је 5.50 m. Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R = 120$  m, а минимални радијус конкавног заобљења је  $R_{vkonk} = 3000$  m. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r = 60$  km/h. Максимални подужни нагиб је 1.20%, а минимални подужни нагиб је 0.20%.

**Крак 2** је директна рампа и представља уливну траку на брзу саобраћајницу у смеру ка Крагујевцу са кружног тока 2. Осовина крака 2 уклапа се на кружни ток 2 и нивелета и попречни нагиб коловоза су усклађени у односу на поречни нагиб и нивелету поменутог кружног тока. Укупна дужина крака 2 износи  $L = 242.67$  m. На краку 2 је предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је 5.50 m. Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R = 120$  m, а минимални радијус конкавног заобљења је  $R_{vkonk} = 2000$  m, док је минимални радијус конвексног заобљења  $R_{vkonv} = 1250$  m. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r = 60$  km/h. Максимални подужни нагиб је 5%, а минимални подужни нагиб је 0.60%.

**Крак 3** је индиректна рампа и представља уливну траку на брзу саобраћајницу за смер ка Мрчајевцима. Осовина крака 3 уклапа се на крак 5 и нивелета и попречни нагиб коловоза су усклађени у односу на поречни нагиб и нивелету поменутог крака. Укупна дужина крака 3 износи  $L = 312.47$  m. На краку 3 предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је 5.50 m. Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R = 45$  m, најмањи примењен радијус конкавног заобљења је  $R_{vkonv} = 1500$  m. Максимални подужни нагиб је 5% а минимални подужни нагиб је 1.10%. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r = 40$  km/h.

**Крак 4** је полудиректна рампа и представља изливну траку са брзе саобраћајнице из правца Крагујевца која се завршава краком 5. Осовина крака 4 почиње на делу излива са брзе саобраћајнице и до физичког одвајања од трасе брзе саобраћајнице нивелета и попречни нагиб коловоза су усклађени у односу на поречни нагиб и нивелету спољне ивице коловоза главног правца. Укупна дужина крака 4 износи  $L = 190.54$  m. На краку 4 је предвиђен једносмерни саобраћај, ширина коловоза је 5.50 m. Најмањи примењени радијус хоризонталне кривине је  $R = 100$  m, а минимални радијус конвексног заобљења  $R_{vkonv} = 2000$  m. Напред наведене вредности одговарају усвојеној рачунској брзини од  $V_r = 50$  km/h. Максимални подужни нагиб је 5%, а минимални подужни нагиб је 0.60%.

**Крак 5** повезује индиректну рампу 3 и полудиректну рампу 4 са кружним током 3.

Објекти: Натпутњак дужине 63.80m представља монтажни преднапрегнути носач трапезног пуног пресека висине 95cm спрегнутим са коловозном плочом висине 22cm у склопу трораспонског конструктивног система 18m+22m+22m.

### **Коловозна конструкција**

Усвојено решење на рампама денивелисане раскрснице је:

AB11s PmB - 4cm

BNS22sA B50/70 - 8cm

DKA 0/31.5 - 15cm

DKA 0/63 - 25cm

Завршни слој насипа (постељица) - 30cm

### **Одводњавање**

Одводњавање је решено системом кишне канализације која се након пречишћавања у сепараторима испушта у реципијент. Пројекат одводњавања је предмет израде ове пројектне документације, обрађен је посебним делом пројекта.

### **3.2.5. Денивелисани укрштаји**

Денивелисаним укрштањима обезбеђено је квалитетно повезивање и проходност мреже осталих државних и локалних путева на подручју коридора Брзе саобраћајнице и његовог непосредног и регионалног окружења. Када су у питању девијације путева, предвиђена су 3 типска решења попречног профила, у зависности од типа пута са којим се брза саобраћајница укршта. Код асфалтних путева, ако је девијација планирана да се спроведе изнад трупа брзе саобраћајнице, ширина профила је 6.00 метара, а ако је планирано њено спровођење кроз труп брзе саобраћајнице, њена минимална ширина је 5.90 метара. Ако су у питању макадамски путеви, онда је њихов попречни профил дефинисане ширине од 4.00 метара.

Размештај и концепција планираних девијација утврђени су поштујући следеће критеријуме, где год је то затечено стање и дозвољавало:

- задржавање постојећих траса свих државних и јавних општинских путева и њиховог денивелисаног укрштања са брзом саобраћајницом;
- обезбеђење денивелисаног укрштања за некатегорисане општинске путеве (атарске путеве – пољски и шумски), с тим да место укрштања може бити померено са трасе атарског пута на дистанци од око 500 m дужине, у ком случају се обезбеђује изградња деонице некатегорисаног општинског пута (сервисне саобраћајнице) до погодног места за укрштање;
- размештањем денивелисаних укрштања јавних и некатегорисаних општинских путева са државним путем обезбедиће се удаљеност суседних укрштања која је већа од 1 km, а мања од 4 km;
- димензионисање надвожњака локалних путева преко брзе саобраћајнице и надвожњака брзе саобраћајнице преко другог државног пута треба да омогући пролазак свих врста возила (нпр. пољопривредне механизације), за двосмерни саобраћај, уз минималну висину од 4,5 m и ширину од 6 m;
- димензионисање подвожњака локалних путева испод брзе саобраћајнице омогућиће пролазак свих врста возила (нпр. пољопривредне механизације), за двосмерни саобраћај, уз минималну висину од 3,5 m и ширину од 6 m;

Све девијације су пројектоване за рачунску брзину од 40km/h, са изузетком девијације бр.15 која представља девијацију државног пута, која је пројектована за рачунску брзину од 60km/h.

Гранични елементи плана и профила су испоштовани свуда где су то просторна ограничења и дозвољавала.

У наставку је дат табеларан приказ по девијацијама, са карактеристикама постојећег и новопроектваног стања, као и ширинама попречног профила.

**Табела 3.2-9 Девиијације постојећих путева**

Девиијација	Постојеће сатње	Ширина (m)	Новопроековано	Ширина (m)
Девиијација 1	асфалтни пут	3.0	асфалтни пут	6.0
Девиијација 2	макадамски пут	2.5	асфалтни пут (подужни)	4.0
Девиијација 3	макадамски пут	3.0	асфалтни пут (надвожњак)	6.0
Девиијација 4	макадамски пут	3.2	макадамски пут	4.0
Девиијација 5	макадамски пут	4.0	асфалтни пут (надвожњак)	6.0
Девиијација 6	асфалтни пут (макадам подлога)	5.0	асфалтни пут	6.0
Девиијација 7	асфалтни пут	5.0	асфалтни пут	6.0
Девиијација 8	асфалтни пут	5;3	асфалтни пут	6.0
Девиијација 9	асфалтни пут	5.2	асфалтни пут	6.0
Девиијација 10	макадамски пут	3.0	асфалтни пут (надвожњак)	6.0
Девиијација 11	макадамски пут	3.5	асфалтни пут (надвожњак)	6.0
Девиијација 12	асфалтни пут	5.2	асфалтни пут	6.0
Девиијација 13	асфалтни пут (макадам подлога)	3.5	асфалтни пут	6.0
Девиијација 14	макадамски пут	4.0	макадамски пут	4.0
Девиијација 15	асфалтни пут (државни пут)	7.2	асфалтни пут	7.2
Девиијација 16	асфалтни пут	3.5	асфалтни пут	6.0
Девиијација 17	макадамски пут	3.0	асфалтни пут (подужни нагиб)	3.0
Девиијација 18	асфалтни пут	4.3	асфалтни пут	6.0
Девиијација 19	асфалтни пут	5.0	асфалтни пут	6.0
Девиијација 20	макадамски пут	3.5	макадамски пут	4.0
Девиијација 21	макадамски пут	3.0	макадамски пут	4.0
Девиијација 22	асфалтни пут	4.0	асфалтни пут	6.0

### 3.2.6. Пратећи садржаји за потребе корисника

У коридору брзе саобраћајнице планирана су два паркиралишта:

- паркиралиште „Брњица“ на приближној стационожи km 7+100 обострано; и
- паркиралиште „Бресница“ на приближној стационожи km 28+350 обострано.

У коридору Брзе саобраћајнице планирано је једно обострано одмориште „Језеро“ на приближној стационожи km 16+100.

Ове локације пратећих садржаја су усклађене са решењима садржаним унутар северне обилазнице града Крагујевца, локацијом денивелисаних раскрсница и прикључака, тако да је ритам пратећих садржаја за потребе корисника у потпуности у складу са познатим захтевима из важеће регулативе.

### 3.2.7. Инжењерски објекти и конструкције на траси

Због конфигурације терена и укрштања са водотоковима и саобраћајницама, планиран је већи број мостова и пропуста, као и један тунел.

#### Мостовске конструкције

На планираној траси брзе саобраћајнице Крагујевац – Мрчајевци пројектована су 48 објекта и то 30 мостова и вијадуката у трупуту пута, 12 натпутњака на девијацијама и 6 натпутњака на денивелисаним раскрсницама (петљама).

Генерални концепт је био да се постигне максимална типизација конструкцијских система објеката по питању минималног броја различитих конструкцијских елемената и уједначене технологије градње како би се постигла рационализација у фази изградње.

Мостови у трупy брзе саобраћајнице су пројектовани као две независне конструкције на међусобном размаку горњег строја од 20 cm, док су натпутњаци на петљама исто две независне конструкције на међусобном размаку горњег строја од 10 cm.

Укупна дужина свих објеката износи 6456.1m и а њихова површина износи 77621.42m<sup>2</sup>.

Мостовске конструкције- МОСТОВИ У ТРУПУ ПУТА						
објекат	распони	дужина	ширина	ком	површина	стационажа км
M-01	2x32+40+2x32	170,6	12	2	4094,4	0+241.623
M-02	22	23,6	12	2	566,4	0+480.130
M-03	32+2x40+32	146,6	12	2	3518,4	1+032.000
M-04	32+40+32	106,6	12	2	2558,4	1+550.000
M-05	32+3x40+32+32+3x40+32	372,2	12	1	4466,4	2+000.300
M-05	32+3x40+32+32+3x40+2x32	404,2	12	1	4850,4	2+000.300
M-06	32+2x40+32	146,6	12	1	1759,2	2+987.350
M-06	32+2x40+2x32	178,6	12	1	2143,2	2+987.350
M-07	25+30+25+32+40+2x32+40+32+25+30+25	372,2	12	2	8932,8	3+953.469
M-8	32	33,6	12	2	806,4	6+169.000
M-9	28	29,6	12	2	710,4	7+749.782
M-10	28	29,6	12	2	710,4	8+633.746
M-11	8+17+8	34,6	17	2	1176,4	11+644.590
M-12	28	29,6	12	2	710,4	13+178.131
M-13	28	29,6	12	2	710,4	14+847.010
M-14	18+22+18	60,6	12	2	1454,4	17+264.000
M-15	28	29,6	12	2	710,4	18+711.246
M-16	28	29,6	12	2	710,4	19+782.000
M-17	32+40+32	106,6	12	2	2558,4	21+077.380
M-18	22+28+22	74,6	12	2	1790,4	22+332.000
M-19	3x32+40+3x32	237,4	12	2	5697,6	24+638.320
M-20	25+32+25	84,6	12	2	2030,4	24+093.017
M-21	32+3x40+32	186,6	12	1	2239,2	25+439.887
M-21	32+2x40+32+40+32	218,6	12	1	2623,2	25+439.887
M-22	8+17+8	34,6	12	2	830,4	29+611.190
M-23	32	33,6	12	2	806,4	30+184.490
M-24	18	19,6	12	2	470,4	30+489.990
M-25	18	19,6	12	2	470,4	31+056.974
M-26	28	29,6	28,5	1	843,6	31+638.455
M-27	22	23,6	12	2	566,4	32+580.123
M-28	22+28+22	74,6	12	2	1790,4	34+503.045
M-29	32	33,6	12	2	806,4	34+682.189
M-30	28	29,6	15,5	2	917,6	35+174.109
		3434,4			65030,4	
НАТПУЋАЦИ-ДЕВИЈАЦИЈЕ						



N1	22+22	45,8	10	1	458	3+559.190
N2	28+28	57,8	10	1	578	5+366.060
N3	28+28	57,8	10	1	578	10+123.370
N4	28+28	57,8	10	1	578	13+768.290
N5	18+22+22+18	81,8	10	1	818	15+469.580
N6	28+28	57,8	10	1	578	16+627.790
N7	25+25	51,8	10	1	518	17+685.300
N8	20+20	41,8	10	1	418	20+689.480
N9	20+20	41,8	11,2	1	468,16	22+010.660
N10	16+20+20+16	73,8	10	1	738	24+270.130
N11	20+28+28+20	97,8	10	1	978	25+943.390
N12	20+20	41,8	10	1	418	27+625.340
		707,6			7126,16	
НАТПУЋАЦИ-ПЕТЉЕ						
N13	18+22+22	63,8	17	1	1084,6	12+019.080
N14	8+17+8	33,8	10,5	1	354,9	0+221.877 - стац. сервисне саобраћајнице
N15	22+24+24+22	93,8	17	1	1594,6	23+144.040
N16	13+20+20+9.75	63,5	17	1	1079,5	31+973.700
N17	22+28+28+22	101,8	10,2	1	1038,36	32+248.370
N18	28	29,8	10,5	1	312,9	0+075.970 - стац. рампе P60

### Плочасти пропуси

Предвиђена су укупно 3 плочаста пропуста. На 2 локације је предвиђена изградња плочастих пропуста за пролаз водених токова: km 17+850 и km 23+181 и на једној локацији за пролаз атарског пута пропуст на km 0+160.97 на рампи 2 на петљи Катрга. Сви елементи се изводе од бетона C30/37, отпорности на мраз 150, отпорности на продор воде V-II, све у складу са СРПС ЕН 206-1 и СРПС У.М1.206. Постављају се еластичне одбојне ограде на свим локацијама у складу са пројектом саобраћајне сигнализације.

### Тунел Вучковица

Тунел „ВУЧКОВИЦА“ је пројектован са две одвојене тунелске цеви, свака за један саобраћајни смер.

Осовинско растојање тунелских цеви креће се од 28.07m на улазу, максимално растојање 37.88m, до 33.69m на излазу.

Дужина десне тунелске цеви је 640.00m. Улазни портал десне тунелске цеви је на стационожи km 2+230.00, а излазни портал на km 2+870.00. Оса десне тунелске цеви поклапа се са осом коловоза десне траке саобраћајнице.

Десна тунелска цев је целом дужином у кружној кривини радијуса  $R=1244.00m$ . Попречни нагиб коловоза десне тунелске цеви је 3.5%. Коловоз у десној тунелској цеви витопери се око леве ивице.

Кота нивелете на улазном порталу десне тунелске цеви је 310.62mnm, а на излазном порталу 311.38mnm. Нивелета десне тунелске цеви је у вертикалној кривини радијуса  $R_v=25000.00m$ , са обостраним падом и то 1.6% ка улазном и 2.5% ка излазном порталу.

Дужина леве тунелске цеви је 635,00m. Улазни портал леве тунелске цеви је на стационажи km 2+280.00, а излазни на km 2+915.00. Оса леве тунелске цеви поклапа се са осом коловоза леве траке саобраћајнице.

Лева тунелска цев је целом дужином у кружној кривини радијуса  $R=1056.00m$ . Попречни нагиб коловоза леве тунелске цеви је 4.0%. Коловоз у левој тунелској цеви витоperi се око десне ивице.

Кота нивелете на улазном порталу леве тунелске цеви је 311.23mnm, а на излазном порталу 311.08mnm. Нивелета леве тунелске цеви је у вертикалној кривини радијуса  $R_v=25000.00m$ , са обостраним падом и то 1.6% ка улазном и 2.5% ка излазном порталу

Ширина коловоза у десној и левој тунелској цеви је  $2 \times 3.50 + 2 \times 0.50 = 8.00m$ , а службених (пешачких) стаза 1.41m и 1.34m. Над коловозом је обезбеђена слободна висина  $h=4.75m$ , а над службеним стазама  $h=2.25m$ . Контура светлог профила дефинисана је са две кружнице радијуса  $R_1=6.85m$  и  $R_2=5.50m$ . Корисна ширина тунелског отвора је 11.08m, а максимална висина у односу на нивелету је 7.25m у десној и 7.57m у левој тунелској цеви.

Како би се обезбедило функционисање тунела потребно је изградити и две погонске станице. Погонска станица 1 и 2 су лоциране на платоу уз пут, у непосредној близини портала тунела, и њихова детаљна разрада је предмет наредних фаза пројектне документације. Објектима је омогућен потребан приступ са све четири стране као и несметан довоз опреме.

У тунелу су предвиђене следеће мере безбедности:

- два излаза у случај опасности (попречне везе за пролаз пешака), на растојању мањем од 250.00m;
- по пет ниша за случај опасности (SOS и противпожарне нише које су позициониране наспрамно), на растојању мањем од 150m.

Хидроизолација ће бити изведена на целој дужини тунелске цеви. Одводњавање из тунела "Вучковица" подразумева одвођење воде која се слива из брдског масива (подземна вода) и вода и течности које се појављују у самом тунелу (погонска вода). За потребе заштите од пожара пројектована је и хидрантска мрежа у тунелу „Вучковица“. Детаљна разрада концепта одводњавања предмет је посебних свезака унутар ове пројектне документације.

Улазни и излазни део тунелских цеви (укупне дужине за обе цеви 210.0m) изводи се у предусецима који су осигурани конструкцијама од шипова.

### **Инжењерске конструкције**

У пројекту су предвиђена 2 потпорна зида. Заштита ископа за предметну брзу саобраћајницу изводи се зидовима од шипова пречника 1,0 m на размаку од 1,5 m. Зид 1 протеже се од стационаже 1+300 до 1+450, максимална денивелација зида 1 је 6,0 m, а минимална је 4,0 m. Зид 2 протеже се од стационаже 3+150 до 3+625, максимална денивелација зида 2 је 6,0 m, а минимална је 2,15 m.

За потребе извођења излазног и улазног портала тунела "Вучковица" на левој и десној цеви потребно је извести заштиту ископа. Конструкција за заштиту ископа изводи се зидовима од шипова (завеса шипова). Шипови су пречника 1.5m на размаку 2,5m. Наглавна греда је висине 1,4m и ширине 1.0m. Геотехнички анкери су  $\varnothing 32mm$ , а постављају се у бушотину пречника 15,0cm.

Улазни портал десне и леве тунелске цеви састоји се од платоа, северног зида од шипова, чеоног зида од шипова и јужног зида од шипова. Излазни портал десне и леве тунелске цеви састоји се од платоа, северног зида од шипова, чеоног зида од шипова и јужног зида од шипова.

### 3.2.8. Концепт одводњавања

Концепт одводњавања пројектоване саобраћајнице обухвата:

- прикупљање
- контролисано спровођење
- третман и
- испуштање у најближи водоток атмосферских вода са коловоза пута.

Прикупљање атмосферских вода врши се тако што је на нижој страни ивице коловоза предвиђен ригол који онемогућава отицање воде са коловоза на банку већ вода формира ток подужним падом дуж ригола. Ту су, на прописаном растојању, предвиђени ревизиони силази са решеткастим поклопцима који примају атмосферске воде. Са више коловозне траке се вода прикупља у разделној траци, на дну бетонске каналете, у којој су, такође, предвиђени ревизиони силази са решеткастим поклопцима.

Прикупљена вода даље иде затвореном (цевном) канализацијом до објекта за третман кишних вода. За сваку саобраћајну траку предвиђена је по једна канализација, која се води нижом страном коловоза. Разлози за то су: оптимални пречници канализационих цеви који не захтевају специјалне грађевине на канализацији и избегавање попречних сливничких веза испод коловозних трака. Кишне канализације из две траке се спајају пре места одређеног за третман вода и заједнички иду на уређај за третман кишних вода.

Ревизиони силази са решеткастим поклопцима су на растојању проистеклом из хидрауличке анализе (просечно на 30 m).

Пре излива у крајњи реципијент предвиђа се постављање сепаратора са by-pass-ом, димензионисаног према рачунским протоцима из хидрауличног прорачуна. Усвојени сепаратор лаких нафтних деривата својим карактеристикама задовољава захтеване параметре.

Третман сакупљених кишних вода је у складу са уредбом о дозвољеним емисијама и третману отпадних материја са аутопутева, паркинга и сервиса за одржавање моторних возила (EU standard EN 858-1). Као уређај за пречишћавање воде са коловоза усвојени су типски сепаратори минералних уља са бајпасом, и у складу су са поменутом нормом. Положај сепаратора је на крају пројектоване деонице кишне канализације, у проширењима банкина.

На сепараторским системима се пречишћава 10% - 15% протицаја од кише 10-годишњег повратног периода, чије је трајање једнако времену концентрације узводних сливних површина дуж саобраћајнице (почетно време "уласка" у систем је  $t_k = 5$  мин). Овако дефинисани протицаји су већи од протицаја којима се спира први талас загађења са коловоза, од "прве кише" ( $i = 1 \text{ inch} = 25.4 \text{ mm}$ ) и одговарају протицајима који се реализују за 30% - 50% запремине поплавног таласа меродавне кише.

Омогућено је узорковање воде због контроле квалитета ефлуента пре испуштања у реципијент. Положај сепаратора је такав да је омогућен приступ возилу за чишћење и одржавање.

Након третмана кишних вода у сепаратору вода се излива у најближи реципијент - отворени ток, канал, или, на делу трасе где нема водотока у близини, у ретензију из које се прелива у постојећу јаругу. Ретензија је димензионисана тако да омогући "изравнање" рачунског дотока и прелива, чиме се обезбеђује мање концентрисано отицање у околни терен.

Атмосферска вода са косина усека и насипа се јарковима, путним каналима и пропустима одводи из зоне пута до коначног реципијента без пречишћавања.

Цевна дренажа саобраћајнице је предвиђена у разделном појасу, за одвођење воде из постељице аутопута, и на нижој страни коловоза, изнад кишне канализације, на местима усека где је то потребно због заштите постељице саобраћајнице од штетног утицаја воде.

Одводњавање мостова је по истом принципу као и за пут, само што нема ревизионих силаза, већ се вода из мостовских сливника прикупља затвореним цевним системом који је овешен о мостовску конструкцију. По једна цев за сваку траку моста, пре излива у водоток преко кога мост прелази, вода се пречишћава. Цевни материјал канализације је такав да је отпоран на спољне временске утицаје.

Одводњавање из тунела "Вучковица" је обрађено у посебној књизи (3/3 Пројекат хидротехничких инсталација – пројекат противпожарне хидрантске мреже и одводњавање у тунелу "Вучковица").

За потребе заштите од пожара предвиђа се хидрантска мрежа у тунелу „Вучковица”.

Хидрантска мрежа у тунелима дужим од 500m, димензионише се на количину воде од 20 l/s при притиску од мин 6 бара (од 6 до 10), за време гашења од сат времена. Хидранти се постављају на растојањима не већим од 150m дуж целог тунела у нишама, по правилу једнострано на страни коловозне траке супротно од СОС ниша.

У тунелу "Вучковица" хидранти су лоцирани у тунелским нишама, специјално намењеним за ту сврху, које се налазе са леве стране тунела у правцу војње. Прописом је предвиђено да хидранти буду на максималном растојању од 150 m. Овде су та удаљења нешто краћа, вођено је рачуна да обзиром на дужину тунела удаљења хидранта буду уједначена.

Хидрантске цеви су спојене испред и иза тунела, тако да чине водоводни прстен, а у циљу равномернијих притисака у мрежи.

Решење обезбеђења потребне количине воде за гашење пожара у тунелу "Вучковица" је предвиђено изградњом резервоара који се гради само за противпожарне потребе. Запремина резервоара је 100m<sup>3</sup> (сат времена истовременог рада 2 хидранта по 10 l/s плус резерва). Вода ће се у резервоар довозити у цистернама.

Локација резервоара за гашење пожара је одређена да буде у проширењу код излазног портала леве тунелске цеви, на платоу који је предвиђен за смештај резервоара. Вода ће се у резервоар довозити по потреби.

На порталима тунела остављан је по 1 хидрант, са кога се може интервенисати у обе тунелске цеви, а у свакој тунелској цеви, у нишама, још по 5 хидраната.

### 3.2.9. Регулација речних токова

Регулације речних токова пројектоване су на локацијама где се траса саобраћајнице укршта или је у непосредној близини са трасом водотока. Пројектом је обрађено укупно 12 регулација водотокова и све су детаљно обрађене унутар свеске 3.2.Трасе регулисаних деоница водотока максимално прате трасу природног водотока или су прилагођене траси новопроектване саобраћајнице. Техничко решење регулација водотока извршено је на основу хидрауличног прорачуна за протицај повратног периода сто година, Q1%. Димензије светлог отвора моста или пропуста, одређене су на основу хидрауличног прорачуна за протицај повратног периода сто година и потребним зазором до коте доње ивице конструкције моста/пропуста.

**Табела 3.2.9-1. Регулације речних токова**

Р.бр.	Име водотока	Стационажа, km
1	Поток Миленковац	0+240
2	Вучковачка река	4+000
3	Река Брњица	6+180
4	Река Капетануша	8+635
5	Река Гружа	11+790
6	Топоничка река	13+177
7	Поток Лугови	14+900

Р.бр.	Име водотока	Стационажа, km
8	Река Бумбаруша	26+650
9	Река Вољевача	29+600
10	Река Бресница 1	30+200
11	Река Бресница 2	31+628
12	Река Буковац	35+200

### 3.2.10. Телекомуникациона кабловска инсталација

За потребе полагања кабловских веза дуж брзе саобраћајнице, пројектована је телекомуникациона кабловска канализација (ТКК). Кабловска канализација представља мрежу подземних цеви која служи за развод и изаштиту каблова. Она омогућава бржу и лакшу замену каблова, једноставније проширење капацитета, као и поправку каблова у случају сметњи при чему се не оштећују спољашње површине нити се омета саобраћај. ТК кабловска канализација се састоји од телекомуникационих окана и телекомуникационих (кабловских) цеви.

Предметна канализација је пројектована у банкини и то са десне стране саобраћајнице у правцу раста стационаже од почетка деонице и састоји се од 4 PEHD цеви Ø50 (за удубавање оптике). Цеви су постављене једна поред друге (у једном реду на дубини од око 1,0 m. Прелази преко мостова и пропуста планирани су увлачењем полиетиленских цеви мањег пречника кроз постојеће цеви у самом мосту или пропусту. Имајући у виду да се на самим мостовима или пропустим цеви налазе на мањој дубини од оне на којој је планирано постављање канализације, ради заштите кабловских цеви планирано је да се са сваке стране моста или пропуста угради по једно монтажно окно унутрашњих димензија 60cm x 60cm x 100cm.

Дуж трасе планирано је постављање монтажних дистрибутивних окана унутрашњих димензија 150cm x 80cm x 150cm. Растојања између окана, као и саме њихове локације, планиране су на основу конфигурација терен, могућности израде прелаза, али и евентуалног постојања објеката од интереса (бензинске пумпе, наплатне рампе, петље и сл.). ТК окна се лоцирају искључиво ван саобраћајнице тј. поред банке у косини.

Окна се постављају на погодној позицији поред коловоза и око њих је планирано изливање бетонског платоа ширине 50 cm као неопходна радна површина за опрему, инструменте и слично приликом будућег полагања каблова.

Прелази преко саобраћајнице планирани су на растојањима не већим од 1km, али и чешће у случају потребе. У овим случајевима планирано је постављање окна и на другој страни пута као и полагање 2 PVC цеви пречника 110 mm између њих.

Позиција и број новопроектованих ТК окана је одређена трасом и карактеристикама подземних инсталација телекомуникационе инфраструктуре (димензије окана, положај отвора за пролазак каблова).

### 3.2.11. Електроенергетске инсталације

Када је у питању отворена деоница, пројектом је обухваћена комплетна инсталација и опрема потребну за осветљење путних објеката на брзој саобраћајници IБ реда Крагујевац – Мрчајевци, и то:

- денивелисаних раскрсница: „Кнић“ на km 12+019,08, „Бумбарово брдо“ на km 23+144,044, „Бресница – Мрчајевци“ на km 31+973,699 и „Катрга“ на km 93+291,715 (аутопут Е-761),
- паркиралишта: „Брњица“ на km 7+099,77 и „Бресница“ на km 28+367,139.

Граница пројекта јесу разводни ормани јавног осветљења (RO-JO). Предмет пројекта су сходно томе:

- Разводни ормани јавног осветљења са својом опремом,



- Кабловски водови за напајање стубова јавног осветљења (од RO-JO до стубова јавног осветљења),
- Типски стубови јавног осветљења са својим темељима,
- Светиљке,
- Уземљење за заштиту од атмосферских пражњења,
- Типски прелазни шахтови.

Извори светлости су LED модули.

Подземни напојни водови од места разграничења (прикључни орман мерног места POMM-1) до нових разводних ормана јавног осветљења (RO-JO), нису предмет ове техничке документације већ посебне техничке документације (захтева за издавање решења о одобрењу за извођење радова према чл.145 Закона о планирању и изградњи).

Како би се обезбедило функционисање тунела Вучковица потребно је изградити две погонске станице. Погонска станица 1 и 2 су лоциране на платоу уз пут, у непосредној близини портала тунела. Тунел Вучковица заједно са мостовима у склопу прилазно-одлазних зона тунела (отворена деоница) у електроенергетском смислу представља јединствен потрошачки конзум.

Пројектом електроенергетских инсталација тунела Вучковица обухваћени су следећи делови система:

- главни електроенергетски развод,
- инсталација општег и сигурносног осветљења,
- напајање вентилације тунела,
- напајање уређаја саобраћајне сигнализације,
- напајање постројења за повећање притиска у хидрантској мрежи.

Сви делови система су детаљно обрађени унутар свеске 4.2, у складу са захтевима Пројектног задатка.

### **3.2.12. Телекомуникационе и сигналне инсталације**

На предметној деоници брзе саобраћајнице предвиђени су следећи путни телекомуникациони и сигнални системи:

1. Путна комуникациона мрежа
2. Систем видео надзора
3. Систем за управљање саобраћајем

Путна комуникациона мрежа

У оквиру изградње брзе саобраћајнице предвиђа се имплементација путне комуникационе мреже као медијума у који повезује телекомуникационе и управљачке системе аутопута (који раде по IP протоколу) са оперативним центром. Комуникациону мрежу у овом смислу сачињавају магистрални оптички телекомуникациони кабл и активна мрежна опрема.

Систем видео надзора

Систем видео надзора служи за праћење саобраћајне ситуације набрзој саобраћајници, приказивања локације под алармом, рано откривање инцидентних ситуација, коришћење снимљеног видео материјала за реконструкцију догађаја. Пројектовани систем видео надзора је у потпуности заснован на IP технологији. Камере су усмерене ка местима где је највећа могућност настанка инцидентних ситуација.

Систем за управљање саобраћајем

Метео станице, саобраћајни контролери, променљиви саобраћајни знакови, детектори и бројачи саобраћаја предвиђени су у складу са саобраћајним решењем предметне деонице и припадајућим петљама.

Телекомуникационе и сигналне инсталације тунела Вучковица обухватају следеће системе:

- Комуникациони систем
- Систем дојаве пожара
- Систем СОС телефона и интерфона
- Систем озвучења
- Систем видео надзора
- Систем детекције провале и контроле приступа
- Систем контроле квалитета ваздуха и вентилације
- Систем за прикупљање метеоролошких података
- Систем за мониторинг одвода опасних и запаљивих материја
- Систем променљиве саобраћајне сигнализације и детекције саобраћаја
- Радио систем
- Централни систем за надзор и управљање

Сви системи су детаљно обрађени унутар свеске 5.2 ове пројектне документације.

### 3.2.13. Јавно осветљење

Везе новопроектваног пута са постојећом и планираном мрежом државних путева оствариће се преко денивелисаних раскрсница са пуним програмом веза.

Овим пројектом је обрађено осветљење путних објеката: денивелисаних раскрсница: „Кнић“, „Бумбарово брдо“ „Бресница - Мрчајевци“ и „Катрга“ као и два паркиралишта „Брњица“ и „Бресница“.

- денивелисана раскрсница „Кнић“ на стационачи km 12+019,08,
- денивелисана раскрсница „Бумбарово Брдо“ на стационачи km 23+144,044,
- денивелисана раскрсница „Бресница-Мрчајевци“ на стационачи km 31+973,699,
- денивелисана раскрсница „Катрга“ на стационачи аутопута Е-761 km 93+291,715,
- паркиралиште „Брњица“ на стационачи km 7+099,77 обострано и
- паркиралиште „Бресница“ стационачи km 28+367,139 обострано.

Трансформаторске станице, напојни водови за трансформаторске станице и напојни водови 1kV за напајање разводних ормана јавног осветљења су предмет посебне техничке документације и посебне процедуре за прибављање дозвола за градњу.

Укрштање/паралелно вођење новопроектваних путних објеката са водовима 400kV и 110kV, који су наведени у исходованим условима ЕМС-а, као и водовима 35kV, 10kV и 0,4kV, наведеним у условима исходованим од надлежних ЕД, нису предмет пројекта, већ посебне техничке документације.

За осветљење двосмерне рампе на денивелисаној раскрсници „Катрга“, са два одвојена коловоза и разделном невозном траком, пројектован је централни распоред стубова са „Т“ носачем.

За осветљење моста на брзој саобраћајници мостова на прилазу наплатној рампи са стране денивелисане раскрснице „Катрга“ и на прилазу наплатној рампи са стране брзе саобраћајнице, пројектован је двострани наспрамни распоред стубова са једнокраким лирама.

За осветљење уливно-изливних једносмерних и двосмерних рампи на денивелисаним раскрсницама „Кнић“, „Бумбарово брдо“ и „Бресница-Мрчајевци“, једносмерних рампи на денивелисаној раскрсници „Катрга“, паркиралишта „Брњица“ и „Бресница“, државних путева IБ-22 и IIБ-380, мостова преко брзе саобраћајнице и саобраћајних веза лево и десно, пројектован је једнострани и двострани наспрамни распоред стубова без лира.

У складу са предвиђеним техничким решењем напајање и управљање мрежом јавног осветљења вршиће се искључиво преко разводних ормана (RO-JO).

Предвиђено је да се мерење утрошене електричне енергије јавног осветљења врши у самим орманима RO-JO.

Пројектовани ормани (RO-JO) лоцирани су дуж трасе саобраћајница на погодном месту у зеленој површини у земљишном појасу саобраћајнице минимално 3,00m од ивице пута.

За напајање стубова јавног осветљења предвиђени су кабловски водови PP00-A 4x25; 0,6/1kV (1JO).

Према условима „Електродистрибуције Србије“ као систем заштите од електричног удара пројектован је ТТ систем.

Предвиђене су заштитне мере: заштита од напона додиром применом ТТ система са заштитним уређајем диференцијалне струје (ЗУДС), темељни уземљивач и изједначење потенцијала и заштиту од напона корака.

#### **3.2.14. Машинске инсталације**

У тунелу Вучковица је предвиђена уздужна вентилација која је у обе цеви обезбеђена помоћу млазних вентилатора (аксијалних, реверзибилних), пречника 1000 mm, статичког потиска 1070N, појединачне снаге 30 kW са пригушивачима буке на усису и потису, монтираних под плафоном. Вентилатори су предвиђени за радни режим 250°C током 90min, што задовољава услове режима одвођења дима. Вентилација тунела има два главна режима рада:

Редовни режим вентилације - тунел се перманентно проветрава услед дејства ефекта клипа изазваног кретањем возила, у случају пораста концентрације CO или пада видљивости вентилатори се секвенцијално укључују.

Инцидентни режим вентилације.- када се при редовном саобраћају и раду вентилатора у тунелу развије концентрација CO до 200 ppm као и при појави пожара.

Предвиђена су 2 попречна пролаза за пешаке између тунелских цеви и у сваком пролазу предвиђене су тампон зоне које у условима пожара обезбеђују надпритисак од 20 до 80 Pa, ради спречавања да дим из тунелске цеви захваћене пожаром продире у другу тунелску цев, чиме се обезбеђује евакуација.

#### **3.2.15. Саобраћајна сигнализација и опрема**

Брзина возила на брзој саобраћајници је саобраћајним знаком II-30 ограничена на 100km/h, на улазу на новопроектовани пут са петљи. На брзој саобраћајници је примењено четворостепено вођење саобраћаја, таблама за вођење саобраћаја за денивелисане раскрснице. Вертикалном саобраћајном сигнализацијом регулисано је право првенства пролаза и обавезан смер кретања на денивелисаним и кружним раскрсницама. Пројектована вертикална саобраћајна сигнализација је стандардног типа. Лице знака са свим симболима, словима и бројевима је изведено као светлоодбојно са одговарајућом ретрорефлексијом, класе II и III(diamond grade), а на осталим деловима материјале са ретрорефлектујућим особинама класе I (high intensity).

Обележавање коловоза врши се дебелослојним ознакама беле боје рефлектујућих особина, а гарантни период износи 2 године. На локалним путевима предвиђено је извођење хоризонталних ознака фарбањем белом бојом. На отвореној деоници предвиђене су хоризонталне ознаке - тачке за маглу (V-18) беле боје, на међусобном растојању од 35 m са спољне стране ивичне линије ка зауставној траци.

Пројектном документацијом предвиђена је заштитна ограда за возила на свим локацијама на којима њено непостојање непосредно угрожава безбедност саобраћаја, односно захтеве савременог саобраћаја. Жичана ограда постављена је целом дужином брзе саобраћајнице изузев на местима где већ постоје природне или вештачке препреке (зидови, мостови). Апсорбери удара пројектовани су на изливним рампама денивелисаних раскрсница.

На крају деонице брзе саобраћајнице, пре денивелисане раскрснице „Катрга“ пројектована је наплата станица. Пројекат не обухвата опрему за систем наплате путарине као и измењиву саобраћајну сигнализацију.

### **3.2.16. Уређење путног појаса**

Траса брзе саобраћајнице планирана је поред пољопривредног земљишта под културама и ливадама. У оквиру граница планиране трасе присутна је и висока вегетација, као и воћњаци и виногради, а масиви постојеће високе вегетације претежно су лоцирани непосредно уз речне токове поред Гружанског језера, река: Брњице, Топоничке, Борачке, Бумбарушу, речице Бреснице, Бабиног потока и регулисаног тока водотока Лугови и чине их карактеристичне врсте шума лужњака и жутиловке.

Идејни пројекат уређења путног појаса рађен је у складу са природним условима средине и карактером предела кроз који ова деоница пролази. Морфолошки гледано, предметна деоница углавном се налази на брежуљкасто – брдовитом типу рељефа, изузев мањег дела трасе који припада алувијалној равни река.

Пројектом уређења путног појаса постигнути су следећи циљеви: поштовање природних услова; просторно вођење трасе; правилан избор садног материјала; принцип безбедности саобраћаја испоштован је тако што су, везано за положај растиња у саобраћајном профилу, очувана видљивости и прегледност у прикључцима, као и хоризонталне прегледности са унутрашње стране кривине.

Предложеним решењем шарпе су озелењене биљним материјалом са израженом способношћу везивања терена. Косине насипа брзе саобраћајнице и надвожњака озелењене су масивима шибља а хумузирање је планирано у слоју од 20 cm.

### **3.3. Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и др.**

Приказане врсте и количине енергије и енергената, сировина и материјала потребних за изградњу дата су у овом поглављу.

#### **3.3.1. Карактеристике горива**

Најзначајнији енергент неопходан за рад грађевинске механизације у току извођења радова, а касније и у фази коришћења брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима су нафтни деривати. На основу литературних података и техничких карактеристика предвиђене грађевинске механизације, у табели 3.3.1-1. дата је потрошња горива и мазива за њихов рад, по радном сату, а за камионе и аутоцистерне по пређеном километру.

**Табела 3.3.1-1. Очекивана потрошња горива и мазива за рад грађевинске механизације која ће бити највероватније ангажована за извођење радова на изградњи Брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима са пратећом инфраструктуром.**

Р.б.	Машина	Потрошња горива	Потрошња мазива
1	Утоваривач	27.5 l/h	1.0 l/h
2	Камион	35l/100km	0.1 l/100km
3	Булдозер	25.6l/h	0.7 l /h
4	Аутоцистерна	35l/100km	0.1 l/100km
5	Вибројеж	23.0l/h	0.3 l/h
6	Виброваљак	34.5l/h	0.5l/h

Најзначајнији енергент неопходан за рад грађевинске механизације - дизел гориво, може се у довољним количинама обезбедити у Крагујевцу.

Енергија ће се углавном користити за потребе осветљења градилишта, односно депонија материјала, уз претходну проверу и сагласност надлежне електродистрибутивне организације.

Могући положаји привремених градилишта су предвиђени углавном у насељеним руралним местима, до којих постоји довод струје и воде и у којима Извођач може више или мање једноставно да обезбеди пркључке.

За потребе редовног одвијања саобраћаја Брзој саобраћајници IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима моторна возила користе следеће врсте погонских горива: безоловни бензин (еуро премиум БМБ 95 и еуро БМБ 98), еуро дизел (еуро дизел и еуро дизел Ф) и течни нафтни гас.

### 3.3.2 Потрошња природних ресурса

Значајан показатељ могућих утицаја које су последица изградње планиране саобраћајнице је и податак о неопходним ресурсима за њену изградњу. Утицај овог параметра може се квантификовати преко обима радова као и количина уграђених материјала. Основни податак о потребним ресурсима за обављање кључних позиција налази се претежно у обиму неопходних земљаних радова као и радова на уградњи коловозне конструкције и пратећих објеката. Преглед кључних позиција и прелиминарне количине материјала за изградњу Брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима дат је у табели 3.3.2-1.

**Табела 3.3.2-1. Кључне позиције и прелиминарне количине материјала за изградњу Брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима**

ЗЕМЉАНИ РАДОВИ			
1	Машински ископ и утовар хумуса d=30 cm....(из попречних профила) са превозом до 5 km на привремену депонију $V_{\text{hum}}=638997.39 \cdot 0.3=191\,699.21 \text{ m}^3$	m <sup>3</sup>	16,194.76
2	Машински ископ земље III и IV категорије у широком откопу са машинским утоваром са превозом.....(из попречних профила траса) са превозом до 5 km на депонију	m <sup>3</sup>	29,774.00
3	Машински ископ материјала за насип из позајмишта са машинским утоваром и превозом(количина за насип из поречних профила траса) са превозом до 10 km	m <sup>3</sup>	93,457.54
4	Обрада подтла....(из попречних профила)	m <sup>2</sup>	32,187.18



**Табела 3.3.2-1. Кључне позиције и прелиминарне количине материјала за изградњу Брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима**

ЗЕМЉАНИ РАДОВИ			
5	Планирање и ваљање постељице у материјалу III и IV категорије	m <sup>2</sup>	28,665.81
6	Постељични слој-завршни слој насипа 0/63mm, (CBR>20%) d=30 cm	m <sup>3</sup>	7,827.57
7	Израда насипа из позајмишта, позиција обухвата разастирање, планирање и збијање невезаног материјала....(из попречних профила)	m <sup>3</sup>	93,457.54
8	Израда насипа од камена фракције 0/500 из позајмишта са транспортом до 50 km - испуна депресија и старача (старих корита водотокова)	m <sup>3</sup>	3,549.11
9	Израда изравњавајућег слоја од песковитог-шљунка на насипу од камена са превозом из позајмишта до 10 km	m <sup>3</sup>	626.31
10	Постављање геотекстила (250g/m <sup>2</sup> ) на подлози од песковитог-шљунка	m <sup>2</sup>	2,087.71
11	Набавка и уградња троосне ("триаксијалне") гео-мреже за стабилизацију слабоносивог тла у усеку	m <sup>2</sup>	2,731.49
12	Хумузирање косина хумусом у слоју d=20 cm са превозом хумуса из привремене депоније са превозом до 5 km	m <sup>2</sup>	37,566.60
ОДВОДЊАВАЊ			
13	Набавка и полагање дренажних и одводних цеви на слоју бетона C 12/15 и песка d=10cm ,пресека Ф 150 mm - полуперфориране дренажне цеви	m'	146.00
14	Израда дренажног филтра од шљунка-иберауфа обавијеног геотекстилом (130g) за одводњавање постељице, са превозом 5 km	m <sup>3</sup>	26.28
15	Израда подлоге од невезаних камених материјала, d=10 cm испод трапезних одводних јаркова уз труп пута и ободних канала b=0.5m са превозом до 10 km	m <sup>3</sup>	27.452
16	Израда трапезних одводних јаркова уз труп пута и ободних канала бетоном C 30/37, b=0.5m дебљине d=15cm на слоју невезаног каменог материјала d=10cm	m <sup>3</sup>	341.06
17	Израда бетонских каналета ширине b=1.00m од бетона C 30/37, у разделном појасу аутопута и у бермама у зонама усека	m	214.10
ГОРЊИ СТРОЈ			
18	Израда монтажних бетонских ивичњака димензија 18/24 cm (C 35/45).	m	2,921.42
19	Израда монтажних бетонских ивичњака димензија 20/24 cm (C 35/45).	m	234.92
	Израда језгра банке од дробљеног камена 0/31 mm или 0/63 mm	m <sup>3</sup>	909.55
20	Набавка и уградња префабрикованих бетонских плоча d=10 cm класе бетона C35/45 на слоју песка d=5cm, на местима острва за вођење саобраћаја у зони површинских раскрсница, као на острву раздвајања токова.	m <sup>2</sup>	456.39
21	Израда прелазног коловоза кружне раскрснице од камених коцки на слоју песка, цена обухвата набавку ломљеног камена, песка и превоз на 30km	m <sup>2</sup>	356.11

**Табела 3.3.2-1. Кључне позиције и прелиминарне количине материјала за изградњу Брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима**

ЗЕМЉАНИ РАДОВИ			
КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА			
22	Израда доњег носећег слоја од дробљеног каменог агрегата крупноће 0/63mm	m <sup>3</sup>	5,923.77
23	Израда доњег носећег слоја од дробљеног каменог агрегата крупноће 0/31mm	m <sup>3</sup>	3,085.39
24	Прскање емулзијом између површинског слоја БНС22сА и хабајућег слоја АБ11с између површинског слоја дробљеног каменог агрегата и БНС22сА	m <sup>2</sup>	16,492.74
25	Израда битуменизираног носећег слоја БНС 22сА ,са транспортом агрегата од позајмишта до асфалтне базе до 30 km, количина агрегата се рачуна 0.9t/t асфалтне мешавине и транспортом асфалтне мешавине од асфалтне базе до места уграђивања дебљине слоја 8 cm - возне траке BNS 22sA (БИТ 50/70)	m <sup>2</sup>	16,492.74
26	Израда хабајућег слоја АБ11с (Пмб 45/80-65) , d=4cm-возне траке (и зауставне траке у зони денивелисане "Катрга") са транспортом агрегата од позајмишта до асфалтне базе до 30 km, количина агрегата се рачуна 0.9t/t асфалтне мешавине и транспортом асфалтне мешавине од асфалтне базе до места уграђивања до СТД.....30 km	m <sup>2</sup>	16,492.74

#### Материјали за израду насипа

Материјали у којима ће се вршити ископ у усецима и тунелски ископ на предметној саобраћајници могу се сврстати у следеће следеће инжењерскогеолошке јединице и комплексе:

- **Делувијално-елувијалне насlage (GL,pr)<sub>el-dl</sub>** Изграђују површинске делове терена, а дебљина им је од 1.0 m до 3.0 m. Литолошки су представљене прашинастим и прашинасто песковитим глинама, средње тврде до тврде косистенције, високе пластичности. Често садржи калцијум карбонат CaCO<sub>3</sub> у виду праха и конкреција, као и хидроксида мангана и гвожђа. Жуто смеђе до црвенкасто смеђе боје.
- **Лапоровита глина и измењени лапори, MPI(GL)**. Прашинаста глина, тврде конистенције, ниско до високо пластична, сиво жуте и смеђе боје, местимично са прослојцима угља. Често садржи калцијум карбонат CaCO<sub>3</sub> у виду праха и конкреција, као и хидроксида мангана и гвожђа.
- **Лапоровити комплекс - лапор са прослојцима песка, MPI(L,P)**. Лапор је сув, тврд, слабо стишљив, неравног прелома, сиво плаве и црвенкасте боје. У оквиру слоја су присутни прослојци прашинастог песка, често заглињеног. Дебљина прослојака песка је од 20 cm до 2.5 m.

У оквиру елабората инжењерскогеолошких и геотехничких услова изградње су приказани захтевани услови за материјале који се могу уграђивати у насипе, прописани СРПС стандардом (СРПС У.Е1.010). За завршне слојеве насипа приказане су захтеване вредности према Техничким условима за грађење путева у Републици Србији (ЈП Путеви Србије, 2012). Такође приказане и вредности добијене лабораторијским испитивањима на узорцима из материјала у којима ће се вршити ископ у усецима и тунелски ископ.

На основу анализе резултата лабораторијских испитивања, може се закључити да материјали у којима ће се вршити ископ у усецима и тунелски ископ **не испуњавају захтеване критеријуме за изградњу насипа.**

### **Материјал за израгу слоја од дробљеног агрегата и тампонског слоја, крупноће зрна 0/60 и 0/31,5 мм**

Србија располаже са доста познатих и проверених испоручиоца, од којих су најближи предметној локацији су каменоломи у Јелен Долу, Косјерићу и Лајковацу.

### **Материјал за израду асфалтних коловоза и производњу свежег бетона**

Снабдевање готовом асфалтном мешавином или готовим бетоном је могуће из фабрика бетона у окружењу, а асфалта из асфалтних база. Обзиром на обим радова, постоји вероватноћа да ће се Извођач одредити за сопствену производњу свежег бетона и асфалта. Агрегат за израду асфалтних коловоза се може набавити у Љубовији која располаже каменом магматског порекла, свих фракција. Битумени се могу набавити директно од произвођача у Рафинерији Панчево.

### **Цемент**

За израду мостовских и других бетонских конструкција цемент се може добити из фабрика цемента у Косјерићу и Беочину.

### **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 површинске и подземне водне реципијенте, одлагање на земљиште, буку, вибрације, топлоту, зрачења (јонизујућа и нејонизујућа) и др**

#### **3.4.1. Отпадне материје**

##### *Течне отпадне материје*

У току редовног одвијања саобраћаја може доћи до емисија течних материја у смислу процуривања резервоара, или делова мотора, при чему се на коловозу задржава гориво, моторно уље и антифриз. Процена емисија ових материја извршена је на основу иностраних искустава проистеклих из 20 – годишњих истраживања, на основу којих су дате количине чврстог и течног депозита на јединицу коловозне површине за референтно саобраћајно оптерећење (просечан годишњи дневни саобраћај – ПГДС – 8700 возила) и на годишњем нивоу. За прогнозно саобраћајно оптерећење на новопроектованој брзој саобраћајници IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима, пропорционално су прорачунате емисије уља и мазива и процењују се на: 2,56 - 3,63 kg/ha годишње.

##### **Чврсте отпадне материје**

Истраживање количина чврстих супстанци које настају услед одвијања саобраћаја на путу је од стране стручне јавности релативно касно узето у обзир и третирано на прави начин за разлику од проблема буке и аерозагађења, што је довело до тога да још увек не постоје јасно искристалисани методолошки поступци за њихову квантификацију.

У фази редовне експлоатације пута може се очекивати да су емисије чврстих честица последица следећих процеса: таложење честица из издувног система, хабање гума, хабање коловозне конструкције, деструкција каросерије, просипање терета, одбацивање органских и неорганских отпадака.

Што се тиче хемијског састава ових материја, ради се пре свега о тзв. тешким металима као што су кадмијум, бакар, цинк, жива и никл. Значајан део чине и чврсте материје различите структуре и карактеристика које се јављају у облику таложних, суспендованих или пак растворених честица. Такође је могуће регистровати и материје које су последица коришћења специфичних материјала за заштиту од корозије.

За квантификовање количина усвојена је претпоставка да се све чврсте материје у прво време депонују на коловозној површини, а временом, путем развејавања, прскања, спирања и других процеса долазе до тла, површинских и подземних вода и др. Сагласно овоме, а на основу иностраних

искустава, извршена је процена емисија загађујућих материја које се задржавају на коловозним површинама. Количине супстанци које емитују моторна возила у току једне године на хектар коловозне површине за референтно саобраћајно оптерећење (8700 возила годишње) и прогнозни саобраћај, као и укупне количине загађујућих материја на новопроектваној брзој саобраћајници IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима, дате су у табели 3.4.1-1.

**Табела 3.4.1-1. Емисије чврстих супстанци на годишњем нивоу.**

Супстанца	Референтне вредности (kg/ha/год)	Емитоване количине по јединици површине (kg/ha/год)
Суспендоване честице	145	166,65-233,91
Бакар	0,01	0,011-0,016
Цинк	0,079	0,091-0,127

#### Гасови

Сагоревањем нафтиних деривата у агрегатима моторних возила настају гасови од којих неки доприносе аерозагађењу на локалном, или глобалном нивоу. EURO класификација (European emission standards) дефинише горње лимите емисије загађујућих гасова из ауспуха возила који се продају у Европској Унији. Конкретно, дефинише се максимална емисија азотног оксида, угљоводоника, угљен монооксида и чврстих честица. Како се све више настоји да се сачува животна средина, EURO стандарди су током година постајали све строжи. Подаци о емисијама издувних гасова у зависности од категорије возила су преузети из докторске дисертације "Модел вредновања утицаја саобраћајних токова и метеоролошких параметара на концентрационе нивое хазардног угљен-монооксида" мр Радослав Којић, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Департман за саобраћај, Нови Сад, 2016. године и дати су у Табелама 3.4.1-2 до 3.4.1-5.

**Табела 3.4.1-2. Европске норме за емисије полутаната за путничка возила**

	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Директиве	91/441/ЕЕС, 93/59/ЕЕС	94/12/ЕС, 96/69/ЕС	98/69/ЕС, 2002/80/ЕС i 2003/76/ЕС		Уредба 715/2007/ЕС	
Употреба	јул 1992	јануар 1996	јануар 2000	јануар 2005	септ. 2009/11	септ. 2014
Гориво	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел
THC	-	-	0.2/-	0.1/-	0.1/-	0.1/-
NMHC	-	-	-	-	0.068/-	0.068/-
NOx	-	-	0.15/0.5	0.08/0.25	0.18	0.08
HC+NOx	0.97 (1.13)	0.50/0.7	-/0.56	-/0.3	-/0.23	-/0.17
CO	2.72 (3.16)	2.2/1.0	2.3/0.64	1.00/0.5	1.00/0.5	1.00/0.5
PM	-/0.14 (0.18)	-/0.08	-/0.05	-/0.025	0.005	0.005/0.0025

**Табела 3.4.1-3. Европске норме за емисију полутаната за лака теретна возила масе ≤1305 kg (Категорије N1-I)**

	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Директиве	93/59/ЕЕС	93/116/ЕЕС, 94/12/ЕС, 96/69/ЕС	70/220/ЕЕС, 98/69/ЕС, 2003/76/ЕС		Уредба 715/2007/ЕС	
Употреба	октобар 1993	јануар 1997	јануар 2000	јануар 2005	септ. 2009	септ. 2014
Гориво	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел
THC	-	-	0.2/-	0.1/-	0.1/-	0.1/-
NMHC	-	-	-	-	0.068/-	0.068/-
NOx	-	-	0.15/0.5	0.08/0.25	0.06/0.18	0.08
HC+NOx	0.97 (1.13)	0.50/0.7 (0.9)	-/0.56	-/0.3	-/0.23	-/0.17
CO	2.72 (3.16)	2.2/1.0	2.3/0.64	1.00/0.5	1.00/0.5	1.00/0.5
PM	-/0.14 (0.18)	-/0.08 (0.1)	-/0.05	-/0.025	0.005(0.0045) /0.0045	0.0045

**Табела 3.4.1-4. Европске норме за емисију полутаната за лака теретна возила  
маса 1305–1760 kg (Категорије N1-II)**

	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Директиве	93/59/ЕЕС	93/116/ЕЕС, 94/12/ЕС, 96/69/ЕС	70/220/ЕЕС, 98/69/ЕС, 2003/76/ЕС		Уредба 715/2007/ЕС	
Употреба	октобар 1993	јануар 1997	јануар 2001	јануар 2006	sept. 2010	sept. 2015
Гориво	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел
THC	-	-	0.25/-	0.13/-	0.13/-	0.13/-
NMHC	-	-	-	-	0.09/-	0.09/-
NOx	-	-	0.18/0.65	0.1/0.33	0.075/0.235	0.75/0.105
HC+NOx	1.4 (1.6)	0.6/1.0 (1.3)	-/0.72	-/0.39	-/0.295	-/0.195
CO	5.17 (6.00)	4.0/1.25	4.17/0.8	1.81/0.63	1.81/0.63	1.81/0.63
PM	0.19 (0.22)	-/0.12 (0.14)	-/0.07	-/0.04	0.005(0.0045) /0.005	0.0045

**Табела 3.4.1-5. Европске норме за емисију полутаната за лака теретна возила  
маса >1760 kg до max 3500 kg (Категорије N1-III и N2)**

	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6
Директиве	93/59/ЕЕС	93/116/ЕЕС, 94/12/ЕС, 96/69/ЕС	70/220/ЕЕС, 98/69/ЕС, 2003/76/ЕС		Уредба 715/2007/ЕС	
Употреба	октобар 1993	јануар 1997	јануар 2001	јануар 2006	септ. 2010	септ 2015
Гориво	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел	бензин/дизел
THC	-	-	0.29/-	0.16/-	0.16/-	0.16/-
NMHC	-	-	-	-	0.108/-	0.108/-
NOx	-	-	0.21/0.78	0.11/0.39	0.082/0.28	0.082/0.125
HC+NOx	1.7 (2.0)	0.7/1.2 (1.6)	-/0.86	-/0.46	-/0.35	-/0.215
CO	6.9 (8.00)	5.0/1.5	5.22/0.95	2.27/0.74	2.27/0.74	2.27/0.74
PM	0.25 (0.29)	-/0.17 (0.2)	-/0.1	-/0.06	0.005(0.0045) /0.005	0.0045

\* за моторе мање од 0.75 dm<sup>3</sup> по цилиндру и за број обртаја већи од 3000 по минути

Euro 1 и Euro 2 стандарди су већ превазиђени у Србији, као и у другим земљама у окружењу. Euro 3 до Euro 6 стандарди су и даље примењиви на нове modele возила који се продају, а у Србији се постепено повећава број возила који испуњавају Euro 5 и Euro 6 стандарде.

### 3.4.2. Нивои буке који се емитују у фази изградње и експлоатације

Типични нивои буке који могу да потичу од алата, опреме и машина за време извођења радова у фази изградње објекта дати на основу BS5228 (Контрола буке и вибрација на грађевинским локацијама и отвореним теренима, Део 1 - Бука), AS2436 (Смернице за контролу буке на подручјима извођења радова, одржавања и рушења) и US Department of TFHA - Нивои и опсежи буке опреме за извођење радова приказани су у табели 3.4.2-1.

**Табела 3.4.2-1. Процењени нивои звучне снаге грађевинског алата, опреме или  
машина**

Алат, опрема или машина	Процењени ниво звучне снаге L <sub>w</sub> [dB(A)]
Булдожер	114
Грејдер	105
Хидраулични багер 20 t	107
Багер 20 t	108
Кипер	109
Ваљак 18 t	101
Ровокопач	96



**Табела 3.4.2-1. Процењени нивои звучне снаге грађевинског алата, опреме или машина**

Алат, опрема или машина	Процењени ниво звучне снаге $L_w$ [dB(A)]
Цистерна	109
Покретна дизалица	99
Опрема за бушење рупа за шипове	110
Опрема за подбијање шипова	133

Ниво буке за време извођења радова зависи од великог броја фактора, и то: обима извођења радова, локације извођења радова, врсте алата, опреме или машина који се користе за извођење радова, постојећих извора буке, топографије терена и временских услова. Претпоставља се да ниједан алат, опрема или машина неће све време радити при пуној снази када су нивои буке које они емитују највећи. Периоди са пуним ангажовањем снаге требало би да су релативно кратки, а да ће се приликом извођења радова већим делом времена, користити „средње“ вредности снага када су нивои буке који се производе нижи од наведених у табели 3.4.2-1. Такође, неће све врсте алата, опреме и машина истовремено бити присутно и радно ангажовано на градилишту.

У фази експлоатације брзе саобраћајнице од свих извора буке највећи проценат припада буци од саобраћаја, док се мањи део односи на остале изворе буке (индустрија, грађевинске делатности, бука од активности у слободно време, итд). Друмски саобраћај има доминантну улогу у поређењу са другим врстама саобраћаја и у сталном је порасту, последица тога је повећавање нивоа буке у зонама око саобраћајница. Она је најзначајнији нематеријални извор загађења у друмском саобраћају, по пореклу је врло сложена појава и има стохастички карактер. Сва досадашња искуства у борби са проблемима буке показују да је за сада једини а уједно и најисправнији пут, благовремено уочен проблем и његово перманентно разматрање кроз све планерске и пројектантске фазе.

Ниво буке возила у кретању резултат је збира низа фактора, од којих се као најзначајнији издвајају: издувни систем возила, усисни систем возила, мотор – сагоревање и механичка бука агрегата, систем за хлађење, контакт пнеуматик – коловозна површина и отпор ваздуха. У циљу квантификовања учешћа појединих категорија возила на укупни ниво буке, OECD је обавио испитивања, чији су резултати приказани у табели 3.4.2-2. Анализа података из табеле показује да једно теретно возило или аутобус емитује буку једнаку нивоу буке 10 путничких аутомобила у сличним условима саобраћаја.

**Табела 3.4.2-2. Карактеристични нивои буке за возила по категоријама**

Врста возила	Средњи ниво буке dB(A)	Интервал нивоа буке dB(A)
Путничко до 1100 cm <sup>3</sup>	70	67 – 75
Путничко до 1600 cm <sup>3</sup>	71	67 – 75
Путничко преко 1600 cm <sup>3</sup>	72	68 – 77
Доставно возило	73	68 – 77
БУС, теретно	81	76 - 86

### 3.5. Приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање и сл.) свих врста отпадних материја

Приликом изградње, а касније и у фази коришћења брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима настаје отпад. Очекиване врсте отпада које настају у току извођења грађевинских радова и касније у фази експлоатације саобраћајнице су приказане у табели 3.5-1. Категоризација отпада је урађена у складу са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, бр. 56/10, 93/19, 39/21 и 65/24).

Табела 3.5-1. Очекиване врсте отпада које настају у току извођења грађевинских радова и касније у фази експлоатације брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима.

ИНДЕКСНИ БРОЈ	НАЗИВ ОТПАДА
10 13 14	отпадни бетон и муљ од бетона
13	<b>ОТПАДИ ОД УЉА И ОСТАКА ТЕЧНИХ ГОРИВА (ОСИМ ЛЕСТИВИХ УЉА И ОНИХ У ПОГЛАВЉИМА 05, 12 И 19)</b>
13 01	отпадна хидраулична уља
13 02	отпадна моторна уља, уља за мењаче и подмазивање
13 03	отпадна уља за изолацију и пренос топлоте
13 05	садржај сепаратора уље/ вода
13 07	отпади од течних горива
14	<b>ОТПАДНИ ОРГАНСКИ РАСТВАРАЧИ, СРЕДСТВА ЗА ХЛАЂЕЊЕ И ПОТИСНИ ГАСОВИ (ОСИМ 07 И 08)</b>
15	<b>ОТПАД ОД АМБАЛАЖЕ, АПСОРБЕНТИ, КРПЕ ЗА БРИСАЊЕ, ФИЛТЕРСКИ МАТЕРИЈАЛИ И ЗАШТИТНЕ ТКАНИНЕ, АКО НИЈЕ ДРУГАЧИЈЕ СПЕЦИФИЦИРАНО</b>
15 01	амбалажа (укључујући посебно сакупљену амбалажу у комуналном отпаду)
15 02	апсорбенти, филтерски материјали, крпе за брисање и заштитна одећа
16	<b>ОТПАДИ КОЈИ НИСУ ДРУГАЧИЈЕ СПЕЦИФИЦИРАНИ У КАТАЛОГУ</b>
17	<b>ГРАЂЕВИНСКИ ОТПАД И ОТПАД ОД РУШЕЊА (УКЉУЧУЈУЋИ И ИСКОПАНУ ЗЕМЉУ СА КОНТАМИНИРАНИХ ЛОКАЦИЈА)</b>
17 01	бетон, цигле, цреп и керамика
17 02	дрво, стакло и пластика
17 03	битуминозне мешавине, катран и катрански производи
17 04	метали (укључујући и њихове легуре)
17 05	земља (укључујући земљу ископану са контаминираних локација), камен и ископ
17 06	изолациони материјали и грађевински материјали који садрже азбест
17 08	грађевински материјал на бази гипса
17 09	остали отпади од грађења и рушења
20	<b>КОМУНАЛНИ ОТПАДИ (КУЋНИ ОТПАД И СЛИЧНИ КОМЕРЦИЈАЛНИ И ИНДУСТРИЈСКИ ОТПАДИ), УКЉУЧУЈУЋИ ОДВОЈЕНО САКУПЉЕНЕ ФРАКЦИЈЕ</b>
20 03	остали комунални отпади

Са отпадом који настаје у процесу извођења грађевинских радова на изградњи брзе саобраћајнице поступа Извођач радова, а сходно дефинисаним поступцима у Плану управљања отпадом од грађења и рушења који се ради у складу са Правилником уређивању, управљању, одлагању и депоновању грађевинског отпада у току извођења радова ("Сл.гласник РС", бр. 81/24), Уредбом о начину и поступку управљања отпадом од грађења и рушења ("Сл. гласник РС", бр.93/23 и 94/23-исправка), Законом о управљању отпадом ("Сл. гласник РС", 36/09, 88/10, 14/16, 95/18-др.закон и 35/23) и подзаконским актима који су на основу њега донети.

Према количинама отпада који настају при изградњи најзаступљенији је грађевински отпад, а настајаће и значајне количине амбалажног отпада, док ће комунални отпад од боравка запослених на градилишту по количини мање заступљен.

Грађевински отпад и отпад од рушења тј. грађевински отпад укључује: земљу од ископа, отпад од рушења и грађења (отпад од керамике, бетона, гвожђа, челика, пластика и др.), као и отпадни асфалт и бетон. Према Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, бр. 56/10, 93/19, 39/21 и 65/24), отпад од грађења и рушења категорисан је у групу 17, и ова група садржи отпад од грађења и рушења, укључујући и ископану земљу са контаминираних локација. Приликом изградње брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима очекује се настајања неопасног грађевинског отпада (бетона, гвожђа, челика...), неопасног амбалажног отпада (дрвене палете, пластичне фолије, папирната и картонска амбалажа, метална амбалажа и сл.) и комуналног отпада (углавном се састоји од папира, остатака хране, стаклене амбалаже, PET амбалаже и сл.) и опасног отпада који обухвата отпадна уља, зауљене

крпе, зауљену пластичну и металну амбалажу и сл. Наведене групе отпада треба одвојено прикупљати тј. увести примарну селекцију на лицу места, одлагати у одговарајуће посуде-канте и контејнере и привремено складиштити на локацији која буде одређена у оквиру Плану управљања отпадом или дефинисана Уговором између Инвеститора и извођача радова. Отпад који настаје приликом извођења радова на изградњи брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима неопходно је предавати/продавати само овлашћеном оператеру тј. правном лицу које има дозволу за управљање датом врстом отпада.

У фази експлоатације предметне саобраћајнице настаје комунални отпад од учесника у саобраћају и отпад приликом одржавања уграђених сепаратора. Комунални отпад прикупља, транспортује и депонује надлежно ЈКП. Са насталим отпадним уљем и талогом из сепаратора треба поступати у складу са Законом о управљању отпадом, Правилником о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима ("Сл. гласник РС", бр. 71/10) и Правилником о обрасцу дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање ("Службени гласник РС", бр. 7/20 и 79/21).

### **3.6. Приказ утицаја на животну средину изабраног и других разматраних технолошких решења**

Нису разматрана никаква технолошка решења у циљу смањења последица емисија загађујућих материја од саобраћаја. Мере заштите су дате у поглављу 8.

## 4. ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА

### 4.1 Локација или траса

У оквиру Идејног пројекта и Идејног решења нису разматрана варијантна решења у погледу локације и трасе брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима.

Ситуациони план трасе анализираних саобраћајница проистекао је из релевантних просторних ограничења и услова надлежних институција датих за потребе израде планске документације и Генералног пројекта.

У оквиру Генералног пројекта разматране су две алтернативне трасе коридора брзе саобраћајнице<sup>1</sup>: Северна и Јужна. Северна траса пролази северном, узводном страном језера Гужа, док Јужна пролази низводном страном бране и Акумулације Гужа. У погледу различитих карактеристика, сваки од два анализирани коридора аутопута (северни и јужни) може се поделити на три главне деонице:

I (северна) варијанта коридора

- Драгобраћа - Бумбарево брдо
- Бумбарево брдо - Мрчајевци
- Мрчајевци - веза са Моравским коридором (Катрга)

II (јужна) варијанта коридора

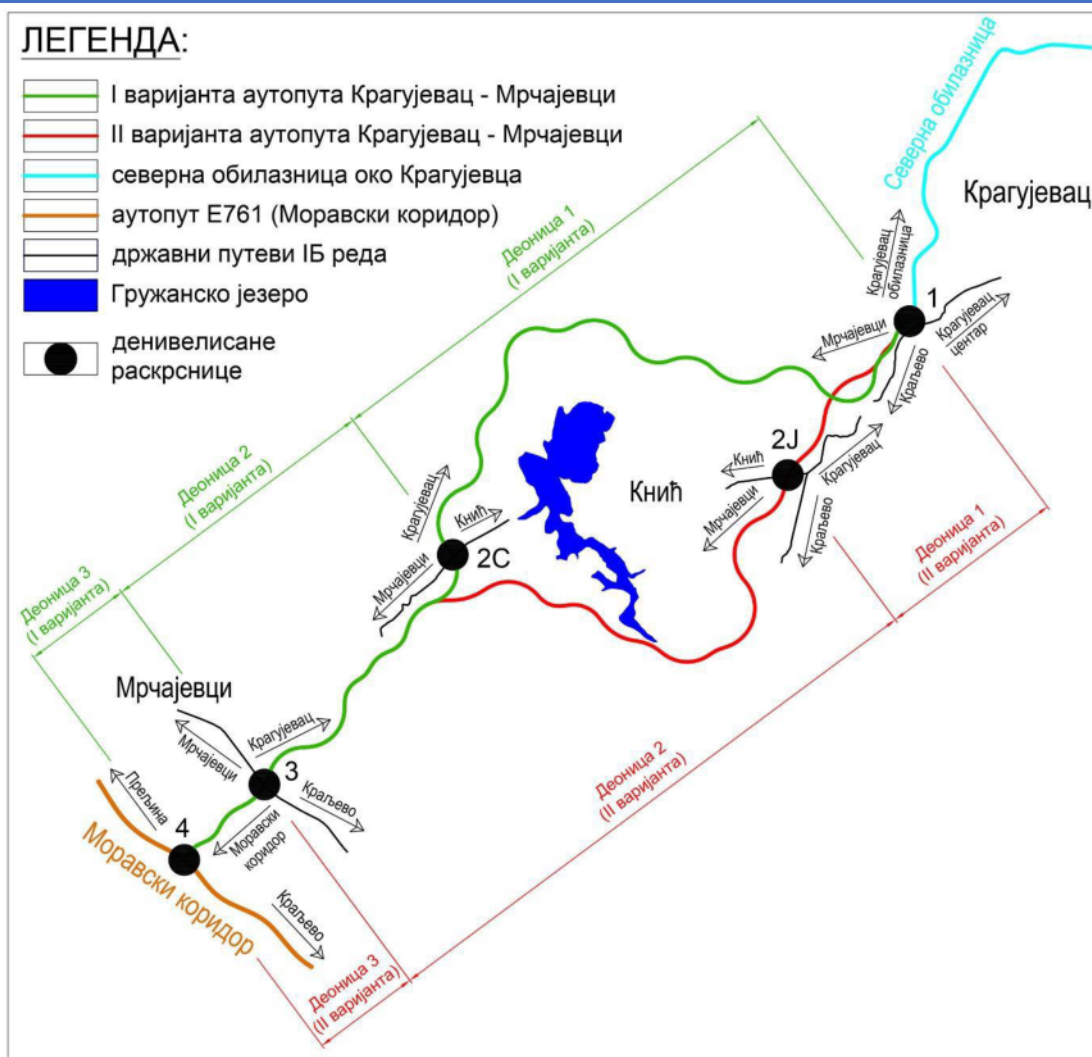
- Драгобраћа - Равни гај
- Равни гај - Мрчајевци
- Мрчајевци - веза са Моравским коридором (Катрга)

Након прелиминарне процене еколошких критеријума приликом поређења варијантних решења коридора брзе саобраћајнице на нивоу разраде Генералног пројекта Крагујевац-Мрчајевци донесени су следећи закључци:

### Загађење и деградација тла

Од свих прогнозираних вредности очекиваних концентрација тешких метала у тлу на ивицама аутопута, максималне дозвољене концентрације прекорачују бакар (Cu) и олово (Pb) за обе варијанте коридора. Простим поређењем очекиваних концентрација тешких метала у тлу на ивицама аутопута, ниједној од анализираних варијанти коридора не може се дати јасна предност. Међутим, због веће дужине тунелске конструкције на јужној варијанти коридора, мора се истаћи да ова варијанта ипак има извесну предност због мање могућности даљег ширења тешких метала у околно тло.

<sup>1</sup> Разматрана саобраћајница је разматрана као аутопут на нивоу Генералног пројекта, а у Идејном решењу и Идејном пројекту као брза саобраћајница.



Слика 4-1: Прегледна карта поделе на деонице за I и II варијанту коридора брзе саобраћајнице разматраних на нивоу Генералног пројекта

### Заузимање површина

Упоредивањем варијанти са аспекта заузимања површина, закључено је да је јужна варијанта повољнија. Изражено у конкретним вредностима заузете површине земљишта јужна варијанта коридора ангажује за 39 ha (12.5%) мању површину у односу на северну.

### Микроклима

Почеци и завршеци траса варијантних коридора практично се поклапају. Највеће разлике се јављају на оним деоницама варијантних коридора које пролазе северно и јужно од Гружанске акумулације. У претходним анализама закључено је да се највећи утицаји на промену микроклиме могу очекивати у зони високих насипа и усека, као и у зонама тунелских портала. С тим у вези и с обзиром на чињеницу да се на другој деоници јужне варијанте коридора налазе најдужи инжењерски објекти (тунели и мостови), предност у погледу промене микроклиме после изградње аутопута даје се северној варијанти.

### Загађење и промена режима вода

Са аспекта утицаја загађења вода са површине коловоза варијантних решења трасе повољнија је јужна варијанта, пре свега због мање дужине и смањеног ризика од изливања штетних материја у слив акумулације Гружа. У случају јужне варијанте захтева се дупло дужа регулација водотока, у односу на северну. На основу ове констатације, може се закључити да је са овог аспекта јужна траса аутопута неповољнија од северне. У погледу конфликта аутопута са постојећим водним објектима, предност се даје северној траси због мањег броја укрштаја трасе аутопута са водоводном мрежом.



### **Флора**

Ако се узме у обзир укупна површина под различитим степенима утицаја од потпуног губитка вегетације, преко измењене вегетације и вегетације под повишеним концентрацијама полутаната предност се даје јужној варијанти, јер је површина под различитим степенима утицаја код ове варијанте мања за 69 ha у односу на северну. С друге стране, због веће количине земљаних радова и промена у морфологији постојећег терена, јужна варијанта коридора неповољнија је у односу на северну. Треба нагласити да би изградња јужне варијанте подразумевала и сечу већег броја стабала сладуна, китњака и цера на подручју обраслом шумом уз јужни део Гружанског језера.

### **Фауна**

Изградњом аутопута прекидају се устаљене трајекторије и миграторни путеви кретања животињског света а нарочито крупних сисара. Имајући у виду да су на јужној варијанти коридора веће дужине тунелских и мостовских конструкција, пресечен је мањи број постојећих миграторних путева животиња. Иако северна варијанта заобилази заштићено ИБА подручје, њена траса сече водотокове узводно од Гружанске акумулације који представљају станишта великог броја заштићених и строго заштићених врста риба, водоземаца, гмизаваца, птица и сисара. Због тога ће у наредној фази разраде пројекта бити потребно предвидети додатне конструкције за пролаз водоземаца и гмизаваца кроз труп аутопута ако се усвоји северна варијанта коридора. Ако се узме у обзир све претходно наведене чињенице, са становишта очувања и заштите постојеће фауне повољнија је јужна варијанта.

### **Визуелна загађења**

Са аспекта визуелног загађења, међусобним поређењем варијантних решења, показало се да у смислу геометријског обликовања трасе нема посебне разлике између анализираних варијанти. Након процене пејзажних карактеристика и очувања постојећих просторних односа, блага предност се даје јужној варијанти, јер је већи проценат дужине ове трасе у тунелу.

### **Природно и културно наслеђе**

У оквиру подручја истраживања за обе варијанте коридора аутопута налази се укупно 92 објекта из категорије културног наслеђа (спомен плоче, стари надгробни споменици, спомен чесме, цркве, окућнице, старе куће, спомен бисте, итд.), од чега 3 споменика културе и 3 културна добра. Ако се посматра само однос пројектованих варијанти траса аутопута према објектима природног и културног наслеђа, не може се дати јасна предност ниједној од анализираних варијанти. Међутим, због већег броја археолошких налазишта у зони обухвата северне варијанте коридора, предност се ипак даје јужној варијанти.

### **Социјално-економски утицаји**

С обзиром да јужна варијанта коридора пролази непосредно у близини пословене зоне "Равни Гај" и индустријске зоне "Рибез" у општини Кнић, у погледу утицаја на развој и даље унапређење привредних активности предност се даје јужној варијанти. Такође, у погледу будућег развоја пољопривредне производње на разматраном подручју, повољнија је јужна варијанта, јер заузима мању површину квалитетног пољопривредног земљишта у односу на северну.

### **Саобраћајна бука**

На основу анализе саобраћајне буке предложене су локације зидова за заштиту од буке. Према процењеној дужини конструкција зидова за заштиту од буке и изложености локалног становништва нивоима буке већим од дозвољених граница предност се даје јужној варијанти.

### **Аерозагађење**

Прорачуном емисија аерозагађења за обе варијанте коридора добијене су вредности количина загађивача ваздуха изражене преко јединице [g/km]. На основу добијених резултата предност се даје северној варијанти, првенствено због мањих вредности подужних нагиба нивелете, који имају за последицу и мање емисије аерозагађивача.

## Могући акциденти

Са становишта безбедности саобраћаја на будућем аутопуту, у односу на процењени број саобраћајних незгода у првој (2025.) и последњој (2045.) години пројектног периода, ниједној од анализираних варијанти не може се дати јасна предност. У погледу ризика од неадекватних мера заштите, предност се даје јужној варијанти, која пролази низводно од слива Гружанске акумулације, где су заправо предметни ризици мањи. Сагледавајући ризике од акцидента у току грађења и одржавања установљено је да су исти мањи за северну варијанту коридора. Пошто северна варијанта коридора сече водотокове узводно од Гружанске акумулације, већи ризик од удеса опасних терета, односно изливања опасних материја и загађења акумулације Гружа, свакако постоји на северној варијанти, али је ипак она удаљенија од саме акумулације у односу на јужну варијанту. За предметне варијанте извршена је анализа ризика од поплава и ерозије. Анализом је закључено да је са аспекта ризика од поплава неповољнија јужна варијанта коридора аутопута због локације која је низводно од бране акумулације Гружа. Анализирајући ризик од ерозије за обе варијанте трасе показало се да нема посебне разлике између анализираних решења.

У Табели 4-1. дат је сумарни преглед поређења варијантних решења на нивоу Генералног пројекта по свим разматраним еколошким критеријумима. Када се узму у обзир сви показатељи добијени анализом наведених критеријума при процени утицаја будућег аутопута на животну средину, предност се на тим нивоу разраде и по тим критеријумима, дала јужној варијанти коридора.

Табели 4-1: Предности/недостаци варијантних решења према еколошким критеријумима

Еколошки критеријуми за поређење варијанти	Загађење и деградација тла	Заузимање површина	Микроклима	Загађење и промена режима вода	Флора	Фауна	Визуелна загађења	Природно и културно наслеђе	Социјално - економски утицаји	Саобраћајна бука	Аерозагађење	Могући акциденти
I (северна) варијанта	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊕	○
II (јужна) варијанта	⊕	⊕	⊖	⊖	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊖	○

### ЛЕГЕНДА:

- ⊕ предност варијанте
- ⊖ недостатак варијанте
- обе варијанте су равноправне

Овде треба нагласити да је еколошки аспект представљао само једну од 5 група критеријума (просторно-урбанистичке карактеристике, карактеристике заштите и очувања животне средине, техничке карактеристике, саобраћајно-експлоатационе карактеристике и економске карактеристике, укупно 19 критеријума) на основу којих је извршено вредновање пројектних алтернатива у Претходној студији оправданости.

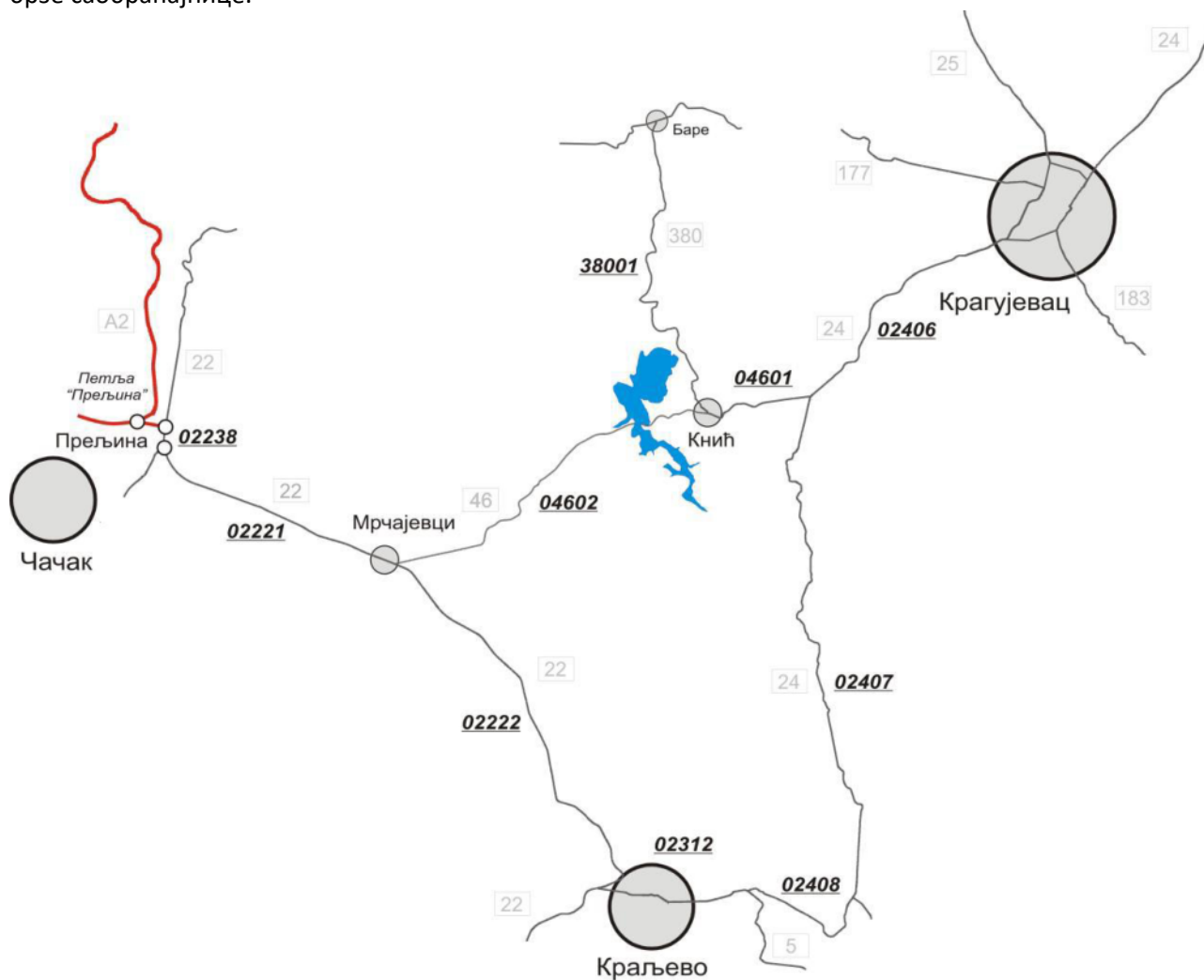
У Претходној студији оправданости, на основу вишекритеријумског вредновања обе пројектне алтернативе (19 критеријума) предност је у коначном закључку студије дата СЕВЕРНОЈ варијанти коридора аутопута, па се тако траса брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима, која је обрађена на нивоу Идејног пројекта, налази у коридору који је усвојен Генералним пројектом.

#### 4.2. Производни процеси или технологија

У оквиру студије Саобраћајне анализе и прогнозе, која је саставни део Идејног пројекта брзе саобраћајнице IB реда од Крагујевца до везе са државним путем од IA-A5 (E761) будућа саобраћајна мрежа је сагледавана у 2 сценарија:

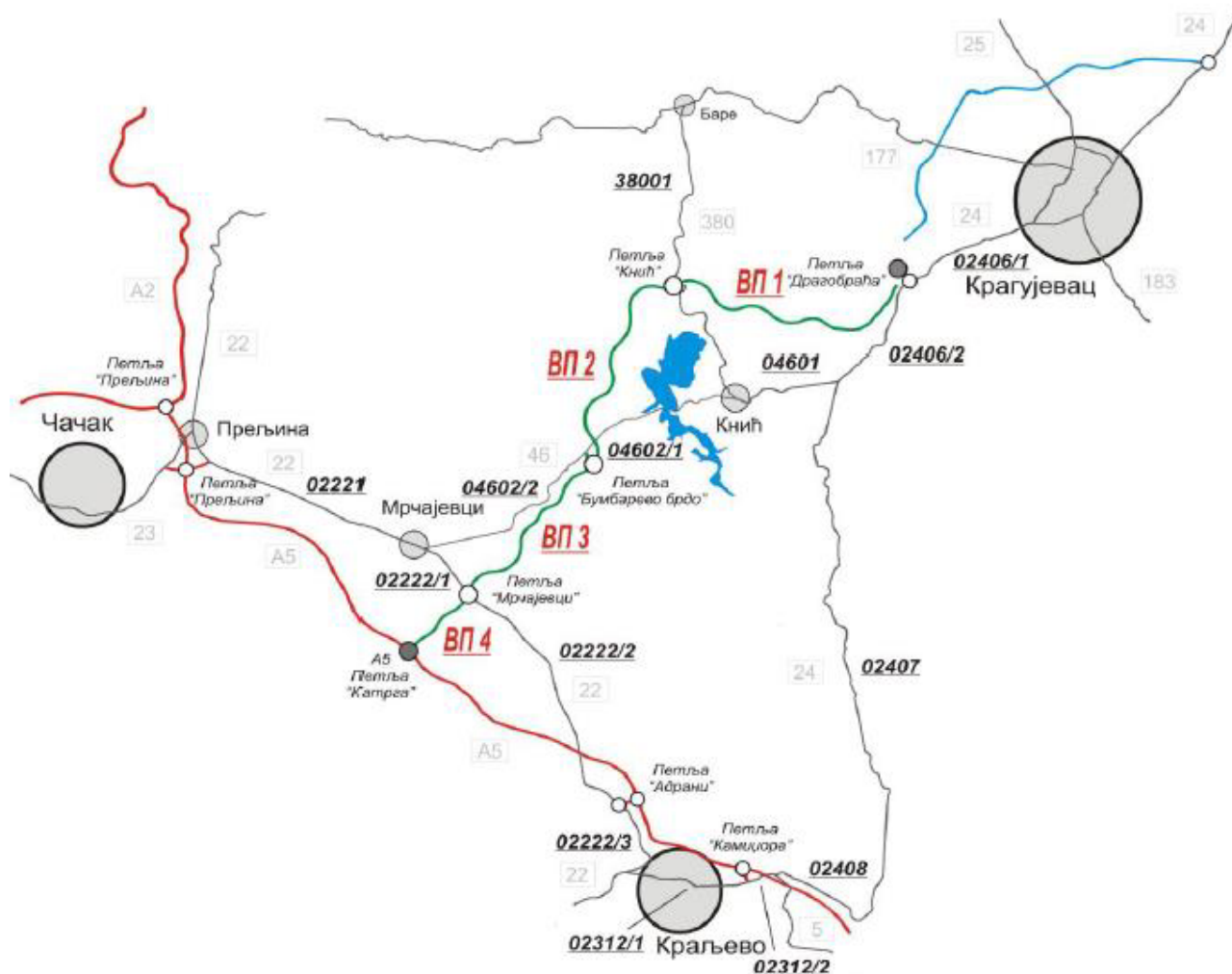
- Мрежа БЕЗ ИНВЕСТИЦИЈЕ – мрежа постојећих путева у ужој утицајној зони планиране Брзе саобраћајнице,
- Мрежа СА ИНВЕСТИЦИЈОМ – планирана брза саобраћајница + мрежа постојећих путева у ужој утицајној зони са везама на Брзу саобраћајницу након реализације пројекта.

На следећој слици приказана је мрежа постојећих државних путева у ужој утицајној зони планиране брзе саобраћајнице.



**Слика 4.2-1. Мрежа постојећих путева у ужој утицајној зони планиране брзе саобраћајнице- мрежа без инвестиције**

Мрежа са инвестицијама подразумева будуће саобраћајне деонице брзе саобраћајнице, припадајуће зоне денивелисаних раскрсница и деонице постојеће мреже у утицајној зони. Графички приказ мреже са инвестицијама приказан је на слици 4.2-2.



**Слика 4.2-2. Мрежа са инвестицијама**

Потребно је напоменути да се до почетка експлоатационог периода студије (2028-2047) очекује изградња и отварање аутопута А5 (Е-761) на делу Прељина -Адрани-Краљево (Камиџора) те је исти узет у обзир анализе мреже са инвестицијама, односно укључен у модел расподеле саобраћајних токова.

Посматрајући резултати на мрежи без инвестиција који су приказани у оквиру студије Саобраћајне анализе и прогнозе, може се уочити да су услови у току по критеријумима односно захтевима протока и капацитета ( $q/C$ ) и експлоатационе брзине ( $V_e$ ) на великој већини наведених деоница **незадовољавајући**, како у првој (2028) тако и у циљној години експлоатације (2047). Неприхватљиви услови су посебно забележени на деоницама 02238 и 02221 на којима је детектован недостатак капацитета односно нивоа услуге F. На основу претходног следи логичан **закључак да постоји саобраћајна потреба за побољшањем услова саобраћаја** у ужем утицајном подручју разматраног пута.

Испитивањем пројектованог решења разматране Брзе саобраћајнице на потезу „Драгобраћа-Катрга“ у мрежи са инвестицијом, уочава се да су на свим деоницама услови задовољавајући по свим критеријумима у првој и циљној години експлоатације, са високом оценом Нивоа Услуге „А-Б“. Сprovedена анализа на четири планиране денивелисане раскрснице на разматраној Брзој саобраћајници показује да су сви елементи (рампе, зоне улива, и излива итд.) адекватни да обезбеде задовољавајуће услове тока, са високим оценама Нивоа Услуге у распону „А“ до „В“. Посматрајући путеве у мрежи са инвестицијом уочава се смањење саобраћајног оптерећења због значајног

преласка саобраћаја на нови пут који представљаповољнију алтернативу. Посматрајући критеријум експлоатационе брзине могу се уочити повећане вредности на свим деоницама, па су тако услови у току задовољавајући или подношљиви на свим деоницама у циљној години осим на деоници 02238. Упркос значајном повећању брзина на наведеној деоници, услови у току су незадовољавајући због специфичних карактеристика деонице (мала дужина између две кружне раскрснице) и регулативно-режимских мера (ниско ограничење брзине).

Посматрајући аспект безбедности саобраћаја сумарно се може закључити да ће изградња Брзе саобраћајнице значајно смањити ризик од саобраћајних незгода у планираном експлоатационом периоду 2028-2047. године. Наиме резултати функционалног вредновања са аспекта безбедности саобраћаја су показали да су на већини деоница постојећег пута у мрежи без инвестиција услови неподношљиви нарочито у циљној 2047. години. Резултати у мрежи са инвестицијама показују да је како ма деоницама брзе саобраћајнице, тако и на деоницама постојећег пута, очекивани број саобраћајних незгода знатно мањи од граничних вредности, односно да су на свим деоницама услови подношљиви.

Сумарни закључак свих функционалних анализа је да постоји саобраћајна потреба за побољшањем услова саобраћаја на потезу Крагујевац-веза са аутопутем IA-A5 (E761) у планираном иницијалном периоду анализе од 2028-2047. године. Пројектована брза саобраћајница ће у наведеном периоду моћи да опслужује све очекиване саобраћајне захтеве на високом Нивоу Услуге „А-Б“.

#### **4.3. Методологија изградње**

На нивоу Идејног пројекта није дефинисана методологија изградње брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима. Радови на изградњи брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима могу се поделити на три целине: изградња тунела, изградња трасе, изградња денивелисаних раскрсница и инжењерских конструкција.

На основу Пројекта, као и уговореног рока извршења радова, Извођач је дужан да састави динамички план извршења радова. Овако састављен динамички план треба доставити Инвеститору на сагласност. На основу њега Извођач треба да изврши све припреме које обезбеђују извршење радова у уговореном року.

#### **4.4. Планска и пројектна документација**

Траса брзе саобраћајнице, усаглашена је са следећим просторним и урбанистичким плановима:

- Законом о Просторном плану Републике Србије за период од 2010. до 2020. Године;
- Нацртом Просторног плана Републике Србије од 2021. до 2035. године (који је у процедури доношења)
- Регионалним просторним планом Златиборског и Моравичког управног округа;
- Регионалним просторним планом за подручје Шумадијског, Поморавског, Рашког и Расинског управног округа.

За предметну локацију на снази је плански документ: Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног брзе саобраћајнице IB реда од Крагујевца до везе са државним путем IA-A5 (E-761) у Мрчајевцима ("Сл. гласник РС", бр. 46/2023).

ПРЕЛИМИНАРНА ГРАНИЦА ПРОСТОРНОГ ПЛАНА се преклапа, тангира или је у функционалној вези са следећим просторним плановима подручја посебне намене, без значајнијег утицаја на саму посебну намену, и то: Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора аутопута E-761, деоница Појате – Прељина („Службени гласник РС”, број 7/20); Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора Београд - Јужни Јадран, деоница Београд – Пожега („Службени гласник РС”, бр. 37/06 и 31/10); Просторни план подручја инфраструктурног коридора аутопута E-75, деоница Београд–Ниш („Службени гласник РС”, бр. 69/14).

За потребе реализације пројекта користиће се напред наведена планска документација, Локацијски услови издати од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (ROP-MSGI-19158-LOCH-2/2023 од



29.8.2023. год.) и други услови и сагласности имаоца јавних овлашћења, и расположива техничка документација тј. Идејни пројекат за новоградњу објекта Брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима, а све у складу са Законом о планирању и изградњи.

#### **4.5. Врста и избор материјала**

У оквиру Идејног пројекта дефинисан је избор основних материјала за грађење, тако да су задовољени сви захтеви како са становишта технолошких процеса, тако и енергетске ефикасности и заштите животне средине.

При избору материјала за грађење посебна пажња је посвећена процени утицаја на животну средину у сваком сегменту активности, процењујући утицај коришћених материјала на животну средину. Анализиран је утицај у свим фазама градње укључујући коришћење природних материјала, начин грађења, животни век самог пута. Извршен је такав одабир материјала који задовољавају следеће захтеве заштите животне средине:

- Коришћење ефикасних материјала, односно минимална употреба материјала,
- Коришћење материјала велике трајности,
- Употреба материјала који се могу рециклирати на крају животног циклуса,
- Употреба материјала који се могу поново употребити (скеле и оплате).

У току изградње у минималној мери ће се користити материјали који садрже токсичне компоненте. При производњи бетона и користи се одређена количина енергије при справљању (мешању) и транспорту, али се произведени бетонски отпад може поновно рециклирати и употребити. Основна својства одрживог животног циклуса бетона су: приступачност, трајност, лака уградња и могућност обликовање, пожарна отпорност, добра звучна изолација, могућност рециклирања, отпорност на влагу, добра енергетска ефикасност, инертан материјал који не захтева завршну обраду.

#### **4.6. Временски оквир за извођење пројекта**

Радови ће се изводити у складу са пројектном документацијом и грађевинском дозволом. У току израде предметне Судје није било прецизних података о почетку радова. Процењено време изградње брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима је 4 године.

#### **4.7. Функционисање и престанак функционисања**

Градња брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима ће бити завршена када се добије употребна дозвола, а експлоатација ће се вршити у следећим деценијама. Планирани век трајања објекта је неограничен. Пројекција транспортних захтева у оквиру пројекта је рађена за период од 20 година (2028-2047.година).

#### **4.8. Датум почетка и завршетка извођења**

У овој фази нисмо у ситуацији да тачно одредимо датум почетка и датум завршетка радова. Тачани датуми ће бити дефинисани уговором документацијом између Инвеститора и Извођача радова.

#### **4.9. Обим производње**

Сама изградња брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА– А5 (Е761) у Мрчајевцима не подразумева производњу одређених добара. Материјал за израду асфалтних коловоза и производњу свежег бетона који је неопходан за изградњу, производиће се унутар бетонских и асфалтних база које имају употребну дозволу и траспортоваће се до места уградње. Исто ће се дешавати и са потребним материјалима за насип (песак или шљунак), који ће се допремати са локација налазишта песковито-шљунковитог материјала који се експлоатише у зони брзе саобраћајнице и даље.

Остали материјал као што су челична конструкција, елементи за одводњавање и друго допремаће се до локације спремни за уградњу.

#### **4.10. Контрола загађења**

Контролу загађења животне средине у току фазе изградње, као и у току фазе експлоатације брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима треба да обављају републички инспектори за заштиту животне средине. У току фазе изградње, одређена контрола треба да је спроведена од стране надзорног органа, а све у складу са Законом о планирању и изградњи.

#### **4.11. Уређење одлагања отпада**

Главни извори отпадних материјала са градилишта су: комунални отпад, - грађевински отпад тј. отпад од вишка материјала који се уграђује, укључујући и бетонски отпад. Да би се спречило неконтролисано накупљање и разношење отпадних материјала неопходно је:

- отпад са градилишта свакодневно прикупљати, селектовати и одлагати на за то предвиђене локације,
- генерисани отпад предати овлашћеном оператеру,
- строго је забрањено палити отпад на градилишту,
- део грађевинског отпада који је могуће рециклирати уградити на градилишту, а остатак предати овлашћеном оператеру или транспортовати до регистроване депоније.

У току пројектовања брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима, разматрана је могућност смањења настанка отпада и повећања рециклаже грађевинског отпада. Предметни објекат је планиран са дугим веком трајања, уграђени материјали су такође са дугим веком трајања, а пројектован је тако да је могуће једноставно одвајање делова с кратким животним веком, ради олакшавања одвајања отпада.

Код планирања градилишта, неходна је координираност свих извођача који раде истовремено, организовање сепарације отпада на лицу места, организовање поновне употребе појединих материјала и рециклажа. Такође, неходно је водити рачуна о економичности и употребљивости материјала, као и користи од рециклираних материјала.

Предност свакако треба дати материјалима са што мањим негативним утицајем на животну средину, који захтевају мању потрошњу енергије, тако да процес грађења буде што ефикаснији и да осигура што мање количине отпада. На жалост, у Републици Србији још увек нема адекватне законске регулативе која се бави управљањем грађевинским отпадом, што значи да нема ни одговарајућих санкција, односно казни, па све остаје на добровољности извођача радова, односно надзорног органа у току извођења грађевинских радова.

#### **4.12. Уређење приступа и саобраћајних путева**

Нови приступни путеви биће формиран до градилишта. Приступ за остале сврхе вршиће се управо преко већ постојећег пута било да је он под асфалтом или земљани.

#### **4.13. Одговорност и процедура за управљање животном средином**

Одговорност за спровођење и примену мера заштите животне средине треба да снесе: Инвеститор, Извођач, Надзорни орган и Републички инспектори за заштиту животне средине (Грађевинску

дозволу издаје надлежно министарство). Поред тога, за избор техничког решења мера заштите одговорност сноси одговорни пројектант техничког решења. Предузеће које ће бити одговорно за изградњу саобраћајнице, биће одговорно и за спровођење мониторинга у фази извођења радова. Хијерарјиска подела одговорности треба да буде потврђена и преко посебних уговора за све фазе пројектовања, извођења, одржавања, спроводјена мониторинга и контроле резултата предвиђених мера заштите.

#### **4.14. Обука**

У току изградња брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима биће неопходна додатна обука свих запослених код Извођача радова везано за заштиту животне средине, нарочито са аспекта извођења радова у зонама санитарне заштите водоизворишта. На жалост у Републици Србији још увек нема прецизних законских захтева везано за заштиту животне средине у току извођења грађевинских радова. Такође, неопходна је додатна обука за лица Извођача које врше мониторинг, прикупљање, обраду и даљу размену података.

#### **4.15. Мониторинг**

На основу анализе планираног мониторинга (поглавље 9 предметне Студије) и распореда мерних места којима се већ врши мониторинг квалитет ваздуха, квалитет површинских и подземних вода, квалитета земљишта и нивоа буке.

#### **4.16. Планови за ванредне прилике**

Уколико дође до одређених ванредних ситуација као што су пожар, поплава или временска непогода, главни циљ је свакако сачувати људске животе, па тек животну средину. Најугроженија група су свакако сами радници на изградњи предметног објекта. Адекватна заштитна опрема и поштовање захтева везаних за заштиту на раду у току извођења грађевинских радова је перманента обавеза сваког Извођача.

#### **4.17. Начин декомисије, регенерације локације и даље употребе**

Након завршетка изградње брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима неопходно је санирати све привремене путеве као и место градилишта довести у првобитно стање. Сав вишак грађевинског материјала, шут и отпад уклонити са места градилишта и путног појаса и исти збринути од стране овлашћеног оператера.

## 5. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ

### (МИКРО И МАКРО ЛОКАЦИЈА)

#### 5.1. Насељеност, концентрација становништва и демографске карактеристике

На основу података последњег обављеног Пописа (2022. године) у ужем гравитационом подручју разматраног потеза Крагујевац – Мрчајевци (градови градова Крагујевца, Јагодине, Чачка, Краљева и Новог Пазара) живи 581.670 становника, док у ужем коридору истраживања који обухвата делове три јединице локалне самоуправе са укупно 17 насеља, и то на територији: града Чачка (насеља: Бресница и Катрга); општине Кнић (насеља: Бечевица, Брњица, Бумбарево брдо, Вучковица, Гунцати, Драгушица, Кусовац, Опланић, Претоке, Радмиловић, Рашковић и Топоница); и града Крагујевца (насеља: Голочело, Драгобраћа и Ђурисело) живи укупно 7820 становника (Табела 5.1-1).

**Табела 5.1-1. Упоредни приказ броја становника у ужем коридору Брзе саобраћајнице у последња два пописа 2011/2021**

Административна јединица	Насеље	Укупан број становника	
		2011*	2022 **
Град Крагујевац	Голочело	520	467
	Драгобраћа	1150	1179
	Ђурисело	736	670
Општина Кнић	Бечевица	274	237
	Брњица	290	266
	Бумбарево брдо	453	359
	Вучковица	699	604
	Гунцати	844	640
	Драгушица	220	200
	Кусовац	171	182
	Опланић	408	364
	Претоке	440	319
	Радмиловић	230	176
	Рашковић	196	159
	Топоница	335	263
Град Чачак	Бресница	1295	1056
	Катрга	877	679
	<b>Укупно</b>	<b>9138</b>	<b>7820</b>

\* Извор: "Попис становништва, домаћинства и станова у 2011. -Становништво-Упоредни преглед броја становника по пописима 1948-2011", Републички завод за статистику, Београд, 2014.

\*\* Извор: "Попис становништва, домаћинства и станова у 2022.", Републички завод за статистику, Београд, 2023.

Од укупног броја становника у ужем коридору Брзе саобраћајнице 48% живи у 12 насеља општине Кнић, затим 30 % у 3 насеља града Крагујевца и 22% у 2 насеља града Чачка.

Од насеља у ужем коридору Брзе саобраћајнице, која су већином депопулационог карактера, једино се у периоду 2011-2022. године по благом порасту броја становника издваја само насеље Драгобраћа, а под утицајем урбаног подручја Крагујевца, односно чињенице да су део његове урбане агломерације.

Процеси старења становништва, а пре свега негативан природни прираштај, основни су узроци депопулационог тренда код насеља на овом простору. Старосна структура становништва је регресивног типа и представља одредницу свих малих насеља, па самим тим битно ограничава њихове могућности за популациони развитак. У већини насеља у планском обухвату, изузев насеља Драгобраће, индекс демографског старења, тј. однос популације старије од 65 година и популације до 15 година старости износи више од 1,2 (у просеку 1,8), што указује на изразито старење. У насељима Претоке и Бечевица, индекс старења је преко 4, што индицира велику концентрацију старог становништва.

Капацитет млађе популације за пресељење у оближње урбане центре Крагујевац и Чачак, као и миграције ка другим градовима у Србији, такође је у великој мери испошћен, и то пре свега због њиховог респективно мањег удела у укупном становништву (17,5%). Садашња социо-економска слика је додатно погоршана неравномерним развојем анализираних подручја у односу на окружење – ниским друштвеним производом, смањењем обима послова, порастом незапослености и другим чиниоцима отежаних услова за привређивање и инвестирање.

У ширем окружењу Брзе саобраћајнице нема градских насеља. Према величинској категорији, издвајају се два насеља са преко 1 000 становника (Бресница и Драгобраћа). У групи од 500 до 1 000 становника налази се четири насеља: Катрга, Гунцати, Вучковица и Ђурисело. Преосталих 11 насеља је величинске категорије 100-500 становника, а нема ни једно патуљасто насеље (до 100 житеља). Популационо највећа насеља одржала су се захваљујући повољном положају, плодним атарима и функцијама које су се у њима развиле.

## 5.2. Флора и фауна

На истраживаном подручју доминирају антропогена и антропогено условљена станишта. У складу са тим, поред врста које су карактеристичне за поменуте типове аутохтоне вегетације, са значајним степеном присуства забележене су рудералне и инвазивне биљке. Неке од забележених рудералних врста су: *Lolium perenne*, *Daucus carota*, *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium album*, *Consolida regalis*, *Cichorium intybus*, *Cirsium arvense* и др. Инвазивне биљне врсте забележене на истраживаном подручју формирају стабилне и бројне популације. Неке од њих су: *Ambrosia artemisifolia*, *Xanthium strumarium*, *Sorghum halepense*, *Datura stramonium*, *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus retroflexus* и др. Истражни простор карактерише сменљивост терена под шумама и површинама под једногодишњим и вишегодишњим усејима. Културе које се узгајају на обрадивом земљишту у највећем делу обухватају кукуруз и пшеницу.



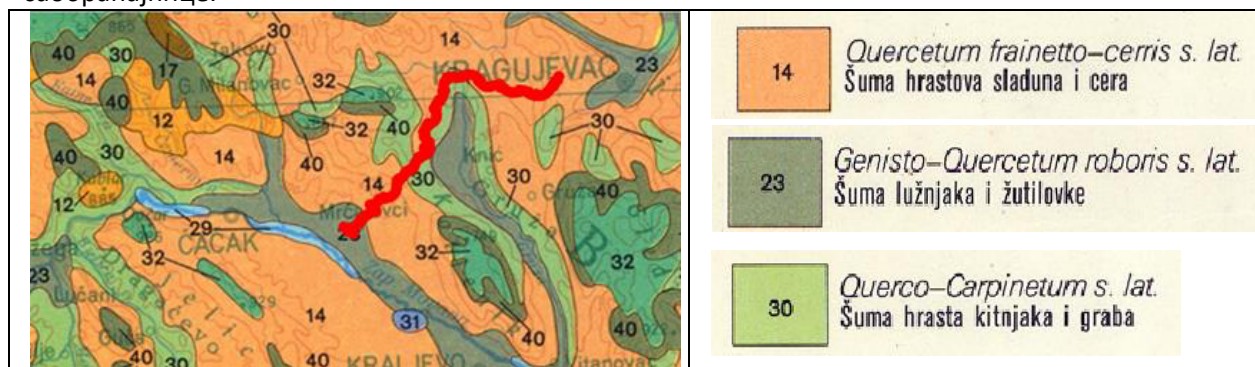


Слика 5.2-1. Приказ обрадивог земљишту у коридору саобраћајнице



Слика 5.2-2. Изглед вегетацијског покривача у коридору саобраћајнице

На слици 5.2-3. дат је приказ природне потенцијалне вегетације у односу на трасу брзе саобраћајнице.



Слика 5.2-3. Карта природне потенцијалне вегетације у коридору трасе брзе саобраћајнице

Анализом карте природне потенцијалне вегетације може се закључити да предметна локација припада подручју које чине заједнице храстова сладуна и цера (*Quercetum frainetto - cerris s. lat.*), шуме лужњака и жутиловке (*Genisto - Quercetum roboris s. lat.*) и шуме храста китњака и граба (*Quercus - Carpinetum s. lat.*). Присутни су веома млади и здрави примерци.

Планирани путни појас прелази преко површина обраслих шумском и жбунастом вегетацијом на дужини око 6,8 km (на 18,9% дужине пута). У путном појасу нема стабала ширине крошње веће од 10

метара, нити старих, репрезентативних и у другом погледу значајних примерака дендрофлоре. Једини изузетак је стабло храста већих димензија, пречника крошње око 25 метара, које се налази крај потока Вољавча, недалеко од саставака са Бресничком реком, на к.п. број 4355/2, КО Бресница. Стабло односно дебло је удаљено од осе пута око 18 метара. Препоручује се да се стабло сачува, односно не сече, а могућност спровођења ове препоруке провериће се у току израде следећег нивоа техничке документације.

Када је у питању животињски свет, у границама обухвата пројекта борави више од 50 строго заштићених и заштићених врста птица. Посебно је значајно присуство врста мозаичних станишта и пољопривредних површина као што су грлица *Streptopelia turtur* и јаребица *Perdix perdix*. Поред њих, значајно је и присуство врста као што су сова утина *Asio oms*, батокљун *Coccothraustes coccothraustes* и шумска шљука *Scolopax rusticola*, а поред њих присутно је и неколико врста из групе дневних грабљивица из реда *Accipitriformes* и реда детлића *Piciformes*. Период гнезђења за наведене врсте траје оквирно од 01. марта до 31. јула. За грлицу и јаребицу су међе, ремизе и други слични линијски вегетацијски коридори и површине од великог значаја за део или цео животни циклус. У складу са Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, скоро све врсте су строго заштићене.

### 5.3. Стање земљишта, воде, ваздуха, саобраћајна бука

#### 5.3.1. Земљиште

У циљу анализе постојећег квалитета земљишта у истраживаном коридору будуће саобраћајнице анализирани су резултати из публикације „Извештај о стању земљишта у Републици Србији-индикаторски приказ“ који је издала Агенција за заштиту животне средине 2020.године.

Извештај о стању земљишта у Републици Србији за 2018. и 2019. годину садржи релевантне податке и информације утемељене на званичним подацима државних институција, научних и стручних организација и других учесника надлежних за праћење стања и заштиту земљишта који се односе на подручје централне Србије и подручје АП Војводине. Имајући у виду подручје кроз које пролази брза саобраћајница у оквиру овог поглавља дат је приказ резултата који се односе на централну Србију.

На подручју централне Србије доминирају земљишта слабо киселе и киселе реакције, бескарбонатна и слабо карбонатна, слабо хумозна до хумозна, са врло ниским и ниским садржајем лакоприступачног фосфора и земљишта са оптималним и високим садржајем лакоприступачног калијума.

#### Стање испитивања земљишта на подручју централне Србије у 2018.години

Испитивање стање плодности пољопривредног земљишта у 2018. години је спроведено ради утврђивања нивоа хранива у пољопривредном земљишту, а у циљу обезбеђивања правилне употребе минералних и органских ђубрива. Предметно испитивање је обухватало анализу основних хемијских особина пољопривредног земљишта: реакција земљишта (pH у H<sub>2</sub>O и nKCl-y), CaCO<sub>3</sub> (%), хумус (%), N (%) и лакоприступачни облици фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – mg/100g) и калијума (K<sub>2</sub>O – mg/100g).

Од укупно 50.566 испитаних узорка пољопривредног земљишта, узетих са дубине до 30 cm, 74,36% припада ораницама и баштама, 19,64% воћњацима, 1,49% виноградима и 4,51% ливадама и пашњацима.

Резултати испитивања показују да највећи број узорака земљишта узетих са ораница и башти, воћњака и ливада и пашњака припада класи киселе реакције (pH у nKCl 4,5-5,5), док највећи број узорака винограда припада класи слабо киселе реакције (pH у nKCl-y 5,5-6,5).

Резултати испитивања садржаја CaCO<sub>3</sub> показују да су код винограда и ливада и пашњака заступљена слабо карбонатна земљишта (CaCO<sub>3</sub> 0-2%), док највише узорака са воћњака и ораница и башти припада класи бескарбонатних земљишта.

Анализа хумуса показује да оранице и баште, воћњаци и виногради у највећој мери припадају класи слабо хумозних земљишта (1-3% хумуса), док ливаде и пашњаци класи хумозних земљишта (3-5% хумуса)

Резултати анализе лакоприступачног фосфора показују да је највећи број узорак ораница и башти, воћњака и ливада и пашњака у класи врло ниског и ниског садржаја ( $P_2O_5 < 5$  и 5-10mg/100g), док су виногради највише у класи ниског садржаја лакоприступачног фосфора ( $P_2O_5$  5-10 mg/100g).

Анализа садржаја лакоприступачног калијума показује да су земљишта обезбеђена у највећој мери оптималним и високим садржајем калијума ( $K_2O$  15-25 и 25-50 mg/100g).

#### Стање испитивања земљишта на подручју централне Србије у 2019.години

На подручју централне Србије у 2019.години испитано је стање пољопривредног земљишта Шумадијског и Браничевског округа, западног и југоисточног дела Републике Србије, као и у општинама Прокупље и Топола. Истраживање је обухватило 658 локација, укупно 931 узорак на дубинама од 0-30 cm и 30-60 cm. Резултати показују да су у појединачним случајевима прекорачене ремедијационе вредности појединих параметара.

Контрола плодности и садржаја опасних и штетних материја у земљиштима под засадом шљиве Шумадијског округа реализована је на 53 локације са укупно 106 узорак на дубинама од 0-30 cm и 30-60 cm. Резултати анализе 53 узорак на дубини од 0-30 cm показују прекорачење граничне вредности за Cu, Zn, Ni, Co и Hg. Прекорачења ремедијационих вредности у испитаним узорцима у 2019.години није било.

У 2019. години праћен је степен угрожености земљишта од хемијског загађења у урбаним зонама у 10 јединица локалне самоуправе од којих се у ширем коридору брзе саобраћајнице налазе градови Чачак и Крагујевац. Укупно је испитано 264 узорак на дубини од 0-30 cm. Резултати испитивања указују да су у Чачку прекорачене граничне вредности за Cd, Zn, Cu, Ni, Cr и Hg у узорцима узетим у индустријској зони, рекреационој зони, зони педагошке установе и у близини депоније. У Крагујевцу, резултати показују прекорачење граничне вредности за Pb, Zn, Cu, Ni и Cr у узорцима узетим у зонама изворишта водоснабдевања, стамбеној зони, као и у близини депоније.

На подручју централне Србије у 2019 години у 718 узорак пољопривредног земљишта измерен је садржај органског угљеника на дубини од 0-30 cm. Резултати анализе показују да 65,6% узорак има низак садржај (1,1-2%) органског угљеника. Средњи садржај органског угљеника (2,01-6%) има 28,3% узорак, веома низак садржај (<1%) има 6% узорак, док само 0,1% има висок садржај (>6%). Просечан садржај органског угљеника износи 1,79% и налази се у категорији ниског садржаја (1,01-2,0%).

Оранице и баште на територији централне Србије доминантно се налазе у категорији ниског садржаја органског угљеника (Табела 5.3-1)

**Табела 5.3-1. Удео категорија садржаја органског угљеника према начину коришћења пољопривредних површина на територији централне Србије (%)**

Начин коришћења земљишта (број анализираних узорак)	Веома низак садржај	Низак садржај	Средњи садржај	Висок садржај
	(≤1,0%)	(1,01-2,0%)	(2,01-6,0%)	(>6,01%)
Виногради и воћњаци (141)	9,2	66,7	24,1	0
Ливаде и пашњаци (89)	2,2	46,1	51,7	0
Оранице и баште (488)	5,7	68,9	25,2	0,2

#### 5.3.2. Стање површинских вода

Према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода водотока („Сл. гласник РС“, бр. 96/2010), река Гружа, од ушћа у Западну Мораву до бране Гружа, је разврстана под ред. бр.



224, шифра водног тела GRU\_1, категорија водног тела: река, дужина водног тела је 28.82км; Акумулација Гружа, је разврстана под ред. бр. 225, шифра водног тела GRU\_2, категорија водног тела: значајно измењено водно тело, дужина водног тела је 10.91км; Гружа узводно од акумулације Гружа, је разврстана под ред. бр. 226, шифра водног тела GRU\_3, категорија водног тела: река, дужина водног тела је 26км.

Према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда ("Сл. гласник РС" бр. 83/10), река Гружа и Топоничка река су водотоци I реда, сврстана под 2. остали водотоци, 1) природни водотоци, док су остали водотоци, водотоци II реда. Предметни објект се налази на подручју водних јединица број 34, "Лепеница - Крагујевац", број 41, "Западна Морава – Крушевац", број 42, "Западна Морава – Чачак", према Правилнику о одређивању водних јединица и њихових граница ("Службени гласник РС", бр. 8/2018).

На основу Уредбе о категоризацији водотока ("Сл. гласник СРС" број 5/68), дата је категорија реке Груже: од изворишта - до ушћа реке Каменичке, I категорија; и реке Груже: од ушћа реке Каменичке - до ушћа у Западну Мораву, IIa категорије; а максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр. 31/82) и не смеју се прекорачити. Постојећи извори загађења на ширем подручју су отпадне воде насеља и појединачних објеката, непланска и недозвољена изградња, постојећи саобраћај, хемизација пољопривредне производње, привредне активности, неодговарајуће поступање с отпадом, непостојање система одвођења и пречишћавања отпадних вода, и др. Водотоци у сливу су предмет повремених физичкохемијских, биолошких или микробиолошких контрола квалитета и не постоје програми континуиране контроле квалитета река на основу којих би се могле предузети мере заштите или интервентне мере санације загађења. Водотоци су изложени еутрофикацији са слабом способношћу аутопурификације и тенденцијом погоршања квалитета услед неадекватног одвођења отпадних вода. Водотоци углавном припадају I и II класи квалитета.

Површинском ерозијом је нападнут горњи део слива Груже, од изворишта до реона села Гривац, а претежно слабом ерозијом доњи део сливног подручја акумулације „Гружа“. Оваквом стању земљишта допринели су прекомерна експлоатација сировина, неправилна обрада земљишта, велики проценат присојних експозиција, нагиби терена, бујице и геолошка подлога.

Квалитет воде у самој акумулацији „Гружа“ се непрестано прати и контролише од стране више лабораторија: погонске лабораторије на самом постројењу, централне лабораторије самог предузећа ЈКП „Водовод и канализација“, Института за јавно здравље Крагујевац, Агенције за заштиту животне средине као и других заинтересованих страна. У овом поглављу дат је приказ квалитета површинске воде акумулације „Гружа“ за период 2014-2024. година, који је преузет из прегледног стручног рада DOI: 10.5937/VIK24125G „Мониторинг површинске воде акумулациј „Гружа“ за период 2014-2024. година“, аутора Горан Гавриловић, ЈКП „Водовод и канализација“ Краља Александра I Карађорђевића 48, Крагујевац, gorangsm@mts.rs, ORCID: 0009-0007-0487-2008.

Са радовима на изградњи постројења и бране започето је 1978. године на реци Гружи, узводно од села Пајсијевић, на профилу „Тучачки напер“. На овај начин је омогућено формирање акумулације „Гружа“ чија је основна намена водоснабдевање, а споредне намене су да се заштити низводно подручје од поплава, да задржи нанос и побољша протицање реке Груже у периоду малих вода. У току 1983. године започето је пуњење акумулације, а у пролеће 1984. године Крагујевац је добио воду за пиће са водоводног система „Гружа“. Формирањем вештачке акумулације „Гружа“ обезбеђене су довољне количине воде за потребе Крагујевца и околних насеља за наредне деценије.

Максимална запремина воде у акумулацији на коти 270,00 mпв износи  $64,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ , а запремина корисног простора износи  $48,4 \times 10^6 \text{ m}^3$ , што представља запремину између минималног радног нивоа на 258 mпв и коте нормалног успора 269,25 mпв. Разлика у запремини на kotaма нормалног и максималног успора представља резервисани простор за одбрану од поплава и износи  $7,7 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

Површина огледала језера на максималној коти износи 934 ha, а на коти нормалног успора износи 880 ha, док је површина слива 318 km<sup>2</sup>. Обим језера је 42 km, дужина језера при максималној коти је око 10 km, а ширина варира од 0,2 – 1,5 km. Са ове акумулације гарантује се просечна годишња количина воде од 816 L/s, а поред ове количине предвиђено је и непрекидно испуштање као биолошки минимим за низводно одржање реке Груже од 200 L/s, тако да је укупан просечан проток током године око 100 L/s. На основу ових протока време задржавања воде у акумулацији је око 1,8 година

Испитивање хемијских и физичких параметара воде акумулације Гружа врше се од почетка формирања акумулације. Поред редовних уобичајених анализа, у појединим периодима вршена су и детаљна испитивања воде на више локација и различитих дубина, као и самог муља.



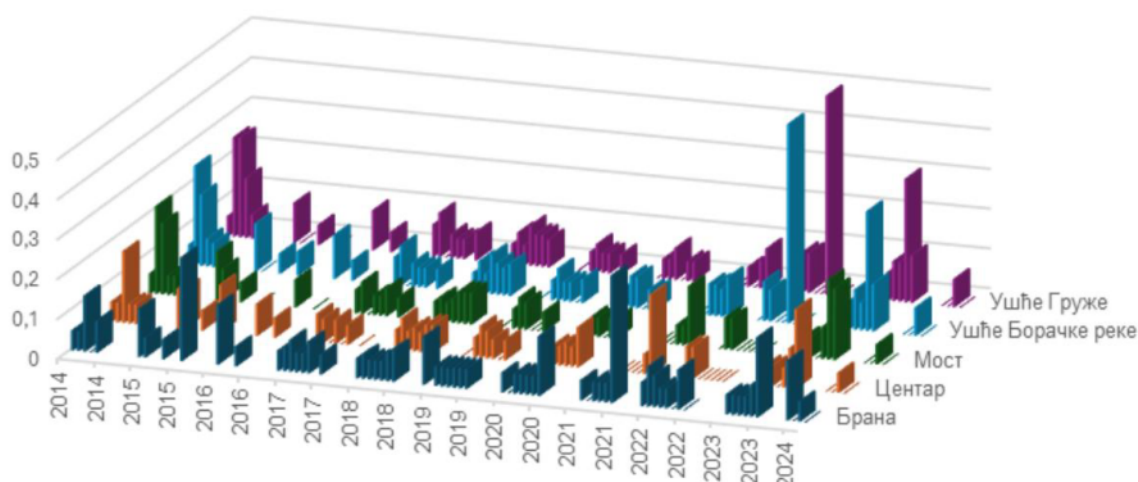
**График 5.3.2-1. Кота језера, нормални успор и прелив**

На основу података за ниво воде у акумулацији, и из графика 5.3.2-1 може се закључити да је за посматрани период просечна кота језера износила 267,27 mnm, односно запремина је била 41,78x106 m<sup>3</sup> или 64,67% испуњености. Такође, 4 пута је ниво достигао коту нормалног успора. У периодима октобар 2013 - април 2014, јул 2016, децембар 2021, новембар 2022 – јануар 2023. година ниво воде у акумулацији је био испод првог водозахвата.

Узорковање површинске воде вршено је на пет локација: брана (у близини бране), центар (на средишњем делу акумулације), мост (испод моста који прелази преко акумулације), ушће Борачке реке и ушће реке Груже.

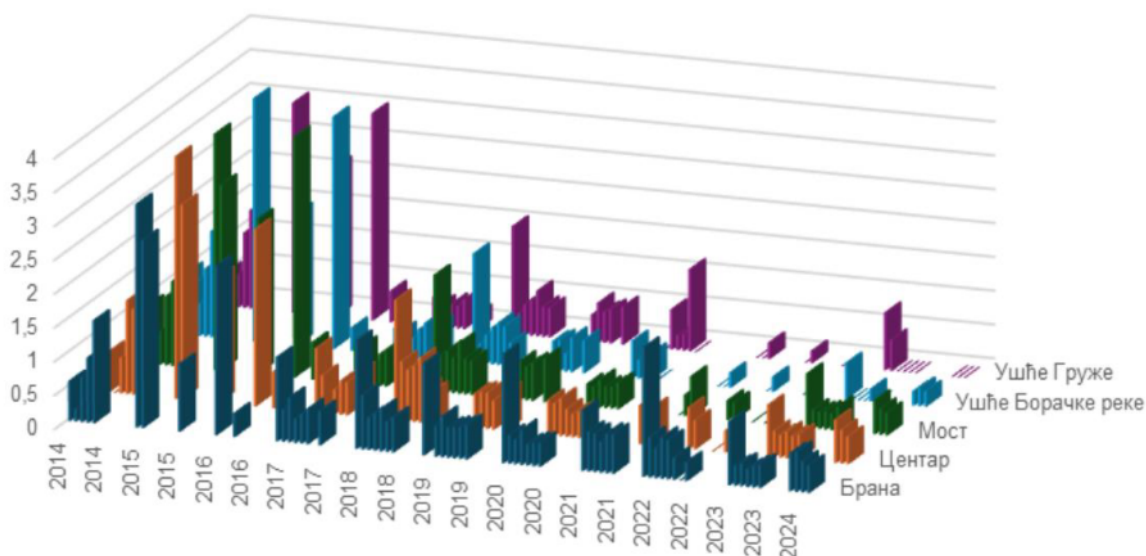
На следећим графиконима приказане су концентрације раствореног амонијака, нитрата, потрошње калијум-перманганата и укупног фосфора из анализираних узорака узетих у периоду 2014-2024.година.





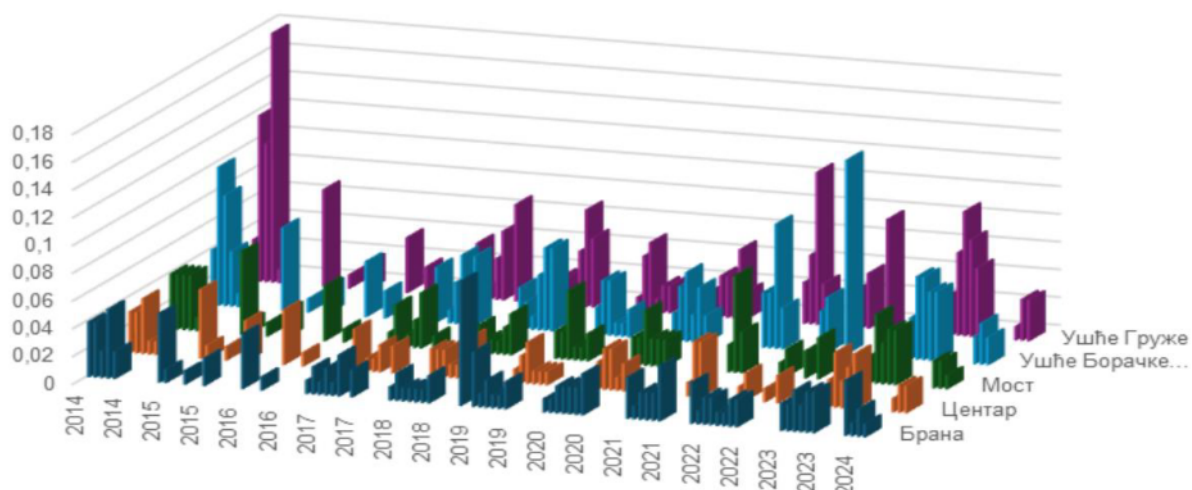
**График 5.3.2-2. Концентрација амонијака mg/L**

Концентрација амонијака (график 5.3.2-2.) у посматраном периоду у просеку је износила 0,05 mg/L до 0,08 mg/L (од бране према ушћу), а максималне вредности од 0,50 mg/L измерене су 2022. године у узорцима ушћа Борачке реке и реке Груже.



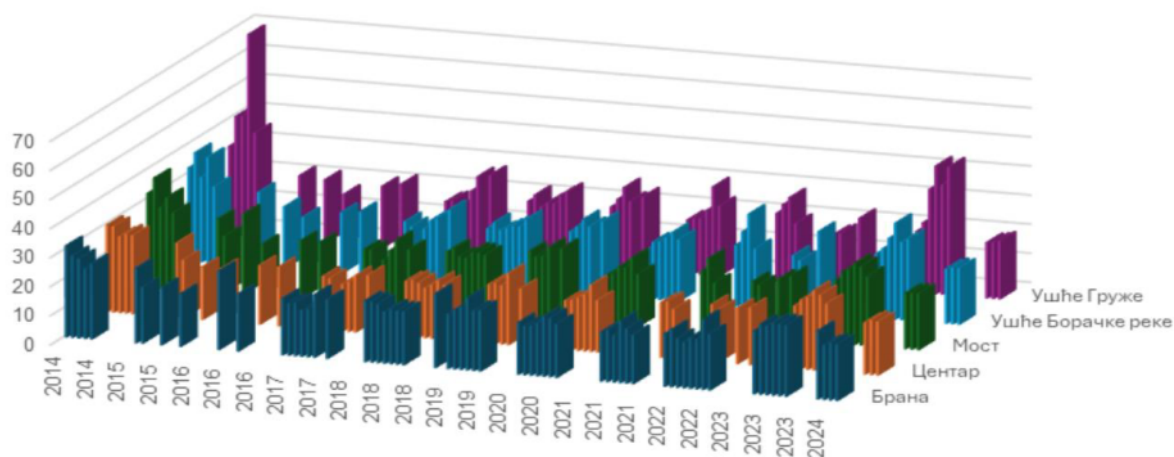
**График 5.3.2-3. Концентрација нитрата mg/L**

Концентрација нитрата (график 5.3.2-3.) у посматраном периоду у просеку је износила 0,62 mg/L до 0,42 mg/L (од бране према ушћу), а максималне вредности од 3,6 mg/L измерене су 2014-2016. године у свим узорцима.



**График 5.3.2-4. Концентрација укупних фосфата mg/L**

Концентрација укупних фосфата (график 5.3.2-4) у посматраном периоду у просеку је износила 0,018 mg/L до 0,039 mg/L (од бране према ушћу), а максималне вредности од 0,14 mg/L и 0,18 mg/L измерене су 2014. године у узорцима ушћа Борачке реке и реке Груже.



**График 5.3.2-5. Утрошак  $\text{KMnO}_4$  mg/L**

Утрошак  $\text{KMnO}_4$  (график 5.3.2-5) у посматраном периоду у просеку је износио 20,3 mg/L до 25,5 mg/L (од бране према ушћу), а максимална вредност од 70 mg/L измерена је 2014. године у узорцима ушћа реке Груже.

Из изнетих података може се закључити да органске материје и фосфати у акумулацију доспевају приликом доласка великих вода из реке Груже и Борачке реке.

### 5.3.3. Постојеће стање квалитета ваздуха

Аутоматске мерне станице за контролу квалитета ваздуха Агенције за заштиту животне средине у ужем коридору брзе саобраћајнице нису евидентирани. Територијално најближе станице налазе се у градском подручју Крагујевца, Краљева и Чачка, а шире истраживано подручје налази се између наведених градских агломерација.

Постојеће стање квалитета ваздуха у ширем коридору брзе саобраћајнице је анализирано на основу података презентованих у оквиру Годишњег извештаја о стању квалитета ваздуха у Републици Србији 2023. године, чији је издавач Министарство заштите животне средине Агенција за заштиту животне средине.

Оцена квалитета ваздуха у 2023. години извршена је на основу мерења концентрација загађујућих материја у државној мрежи и локалним мрежама за мониторинг квалитета ваздуха.

- Прву категорију, чист или незнатно загађен ваздух, има ваздух у коме нису прекорачене граничне вредности ни за једну загађујућу материју.
- Другу категорију - умерено загађен ваздух где су прекорачене граничне вредности нивоа за једну или више загађујућих материја, али нису прекорачене толерантне вредности ни једне загађујуће материје;
- Трећу категорију, прекомерно загађен ваздух, има ваздух у коме су прекорачене граничне вредности за једну или више загађујућих материја.

Након што је 01. јануара 2021. године изједначена граница толеранције са граничном вредношћу за азот диоксид, више ни један параметар не може бити окарактерисан другом категоријом квалитета ваздуха, као умерено загађен ваздух, већ су сви сврстани или у прву категорију незагађеног ваздуха или у трећу категорију, прекомерно загађеног ваздуха

Категоризација квалитета ваздуха, по станицама и мерним местима за 2023. годину, приказана је графички (Слика 5.3.3-1).



Слика 5.3.3-1. Категорије квалитета ваздуха 2023. године по станицама

У следећој табели је приказана оцена квалитета ваздуха за 2023. годину, средње годишње концентрације SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, бензена, СО и О<sub>3</sub>, број дана са прекорачењем дневних ГВ (сивом бојом је означен параметар који није предвиђен програмом квалитета ваздуха, а празна ћелија представља параметар који нема потребан број валидних мерења) (Табела 5.3.3-1).

Табела 5.3.3-1. Оцена квалитета ваздуха за 2023. годину

Агломерација, ЗОНА	Станица	Оцена квалитета ваздуха (за сваку станицу)	Годишње вредности концентрација загађујућих материја													
			SO <sub>2</sub>			NO <sub>2</sub>			PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>		
			µg/m <sup>3</sup>	Број дана са >125 µg/m <sup>3</sup>	Број сати са >350 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Број дана са >85 µg/m <sup>3</sup>	Број сати са >150 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Број дана са >50 µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Број дана са >5 mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Број дана са >120 µg/m <sup>3</sup>
СРБИЈА	Каменички Вис - ЕМЕП	I	13	0	0	3	0	0	14	0					90	24
	Врање		11	0	0	23	0	0				0.87	2			
	Копоник		8	0	0										98	27
	Крушевац	III	8	0	0	16	0	0				0.70	0			
	Крушевац Трг Костурница						38	66	26							
	Шабац	III	13	0	0	25	0	0				0.64	0			
	Шабац Геронтолошки центар						44	106								
	Крагујевац	III	12	0	0	22	0	0	30	48	23		0.53	0	70	12
	Крагујевац О.Ш. "Мирко Јовановић"						26	27								
	Костолац	I	12	1	12	14	0	0	28	26			0.33	0		
	Пирот		15	0	0				33	57	27					
	Лозница	III	13	0	0	20	0	0	40	70					59	1
	Чачак		9	0	0	14	0	0	30	48	24		0.48	0	72	19
	Чачак Коста Новаковић	III							32	46						
	Параћин		12	0	0	18	0	0					0.53	0		
	Поповац	III	8	0	0	8	0	0	49	137	21		0.52	0	72	1
	Зајечар		19	0	0	18	0	1	52	117			0.83	0		
	Краљево Полицијска управа	III							37	65						
	Краљево		9	0	0	19	0	0			24		0.59	0	69	1
	Нови Пазар	III	8	0	0	22	0	0	45	117	37				58	0
Ваљево	17		0	0	27	0	0	48	122	32		0.73	0			
Ваљево ЗЗЈЗ	III							60	149							

Према резултатима мерења емисија SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> и CO, на мерној станици у Чачку концентрације су у границама прихватљивих те се квалитет ваздуха може оквалификовати као одличан. Мерење концентрација SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> и CO у Краљево и Крагујевцу такође имају вредности које су границама прописаним.

На територији градова Крагујевац, Краљево и Чачак забележене су повећане концентрације суспендованих честица PM<sub>10</sub> и PM<sub>2.5</sub>.

У периоду грејне сезоне када индивидуална ложишта, врста и квалитет горива и системи за грејање имају утицај, поједини параметри аерозагађења чађ, PM<sub>10</sub> и PM<sub>2.5</sub> имали су високе концентрације. Високим концентрацијама загађујућих материја доприноси и интензиван саобраћај и неповољни метеоролошки услови (без ветра, без падавина, висок атмосферски притисак, температурна инверзија, магла).

Здравствене последице повећаних концентрација честица у ваздуху могу бити вишеструке. Чађ, PM<sub>10</sub> и PM<sub>2.5</sub> су одговорне за многе штетне здравствене ефекте код људи, нарочито код припадника осетљивих популационих група (хронични болесници, деца, стари, труднице). Због тога се очекује чешћи и значајнији негативни ефекат на респираторни систем и кардиоваскуларни систем изложеног становништва.

#### 5.3.4. Саобраћајна бука-постојеће стање

Становништво које живи у коридору будуће брзе саобраћајнице изложено је буци од друмског саобраћаја који се одвија на државним путевима IБ реда број 22 „Београд - Љиг - Горњи Милановац - Прељина - Краљево - Рашка - Нови Пазар - Рибариће - државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Мехов Крш)“, на број 24 „Баточина - Крагујевац - Краљево“, број 46 „Равни Гај - Кнић - Мрчајевци“, државном путу IIБ реда број 380 „Баре - Топоница - Кнић“, као и на већем броју локалних



саобраћајница. Додатни извори буке могу бити људске активности које се одвијају на предметном подручју.

Мерења нивоа буке у зони нове саобраћајнице нису рађена. Експлоатацијом нове саобраћајнице доћи ће до повећања нивоа друмске буке у њеном окружењу као последица одвијања друмског саобраћаја. Очекује се и прерасподела друмских саобраћајних токова у оквиру дела уличне мреже општине Кнић, што ће за последицу имати смањење нивоа саобраћајне буке у односу на постојеће стање.

За процену утицаја буке извршена је прелиминарна просторна анализа у оквиру предметног коридора како би се идентификовали објекти „осетљиви“ на буку. Идентификовано је укупно 1090 зграда, од којих је 403 „осетљиво“ на буку (овде се мисли на људе који бораве и/или раде у тим објектима). Идентификација је извршена на основу доступних геодетских и топографских планова, јавно доступних података (Google Maps, Bing Maps, OpenStreetMap) и теренских истраживања.

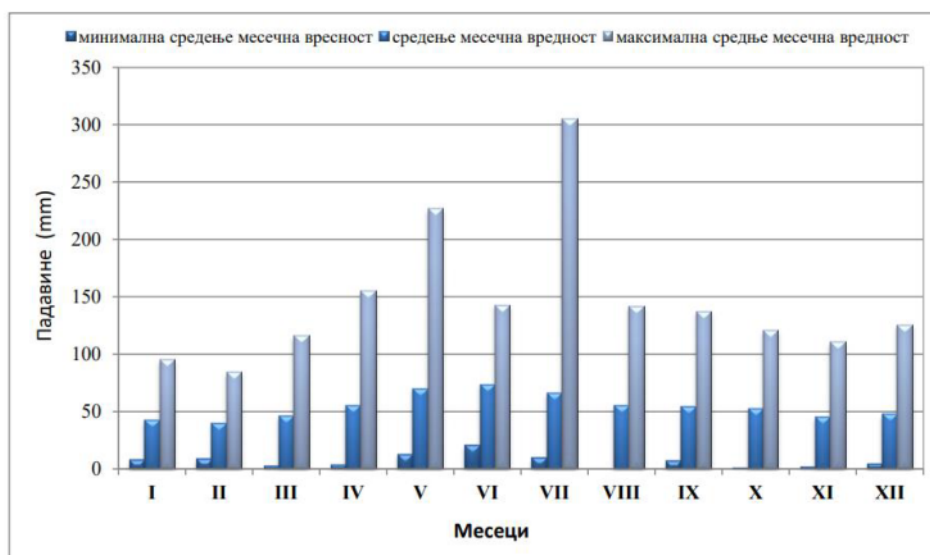
На посматраном подручју није урађено акустичко зонирање. У складу са чланом број 17, Закона о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр 96/21) и Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/10) утврђено је да посматрани коридор припада зони 5 (Градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница). Граничне вредности индикатора буке за зону 5 за период дана износе  $L_{day} = 65 \text{ dB(A)}$ , период вечери  $L_{evening} = 65 \text{ dB(A)}$  и за период ноћи  $L_{night} = 55 \text{ dB(A)}$ . Период дана је дефинисан у временском интервалу од 06<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup>, период вечери у интервалу од 18<sup>00</sup> до 22<sup>00</sup> и период ноћи у интервалу од 22<sup>00</sup> до 06<sup>00</sup>.

#### 5.4. Климатске карактеристике подручја

У циљу анализе климатских карактеристика анализираних подручја, коришћени су подаци са метеоролошких станица Крагујевац и Краљево, обзиром да су то најближе синоптичке (главне) станице. Период осматрања је од 1991. до 2019. године.

##### Крагујевац

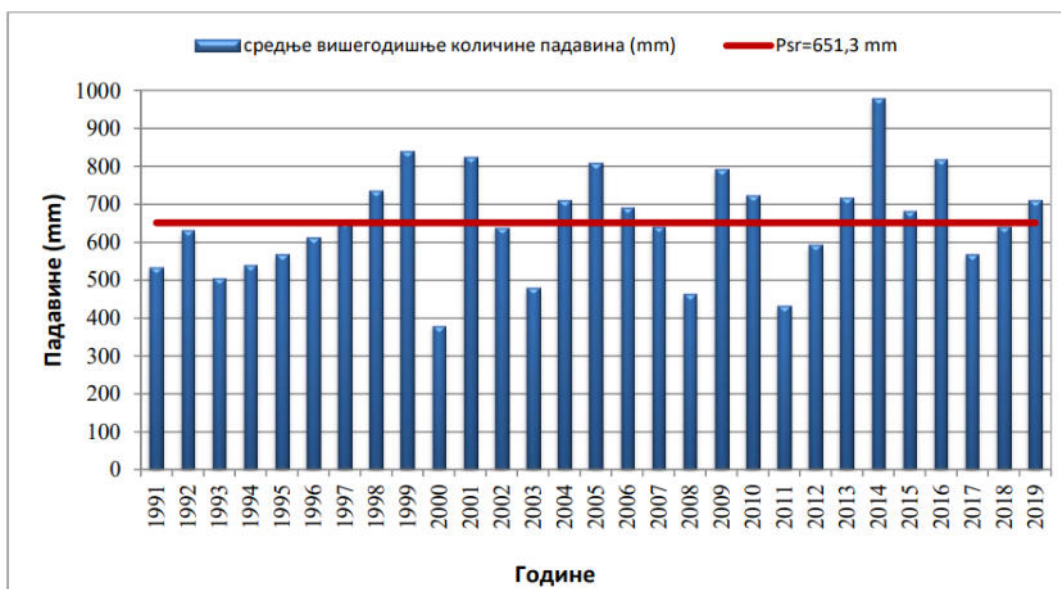
Средња месечна сума падавина за осматрани тридесетогодишњи период износи 651,3 mm. Минимална месечна сума падавина износи 39.9 mm и то за месец фебруар, док максимална износи 74 mm и то за месец јун. Дијаграм средњих месечних сума падавина за дати период осматрања дат је на слици 5.4-1.



Слика 5.4-1. Дијаграм средњих, максималних и минималних месечних сума падавина (mm) за станицу Крагујевац



Дијаграм средње вишегодишње количине падавина дат је на слици 5.4-2.



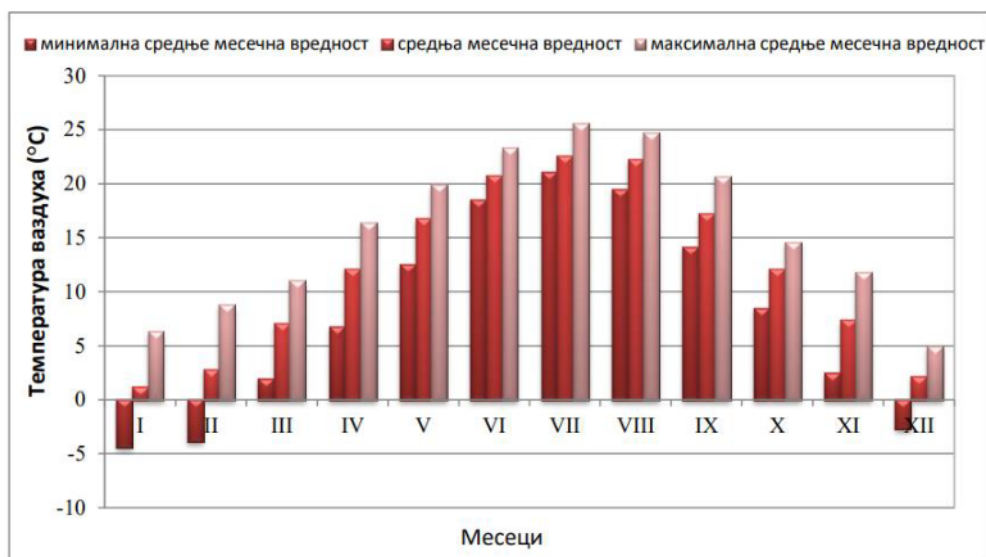
Слика 5.4-2. Дијаграм средње вишегодишње количине падавина (mm) за станицу Крагујевац

Ако се посматра дијаграм средњих вишегодишњих падавина, у осматраном периоду од 29 година, највише падавина било је 2014 године 977.3 mm док је најмање падавина било 2000. године, свега 378 mm. Из наведеног се може закључити да средње годишње падавине имају релативно уједначен тренд уз периодичне екстреме.

На основу приказаног дијаграма, може се извести закључак да је распоред падавина током године релативно уједначен.

За потребе анализе температуре ваздуха, као једног од најзначајнијег елемента климата неког подручја, обрађени су подаци средње годишњих температура ваздуха за станицу Крагујевац.

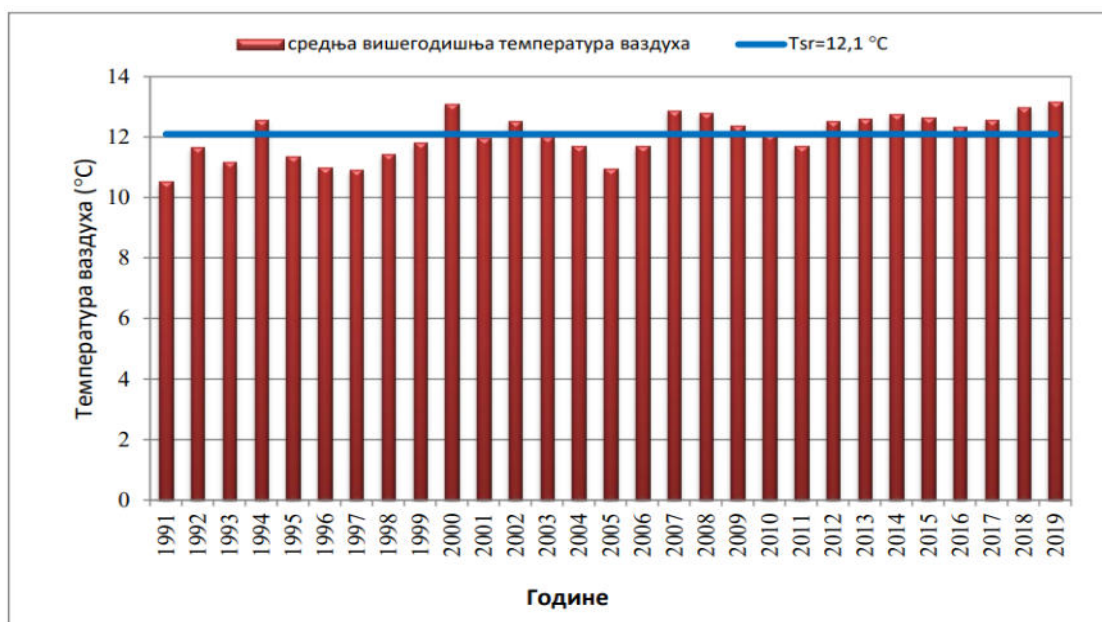
На сликама које следе дате су вредности анализираних месечних и годишњих вредности температуре за станицу Крагујевац.



Слика 5.4-3. Дијаграм средњих, минималних и максималних месечних температура ваздуха (°C) за станицу Крагујевац

На слици 5.4-3. је дат дијаграм средњих, минималних и максималних месечних температура ваздуха за синоптичку станицу Крагујевац, за дати период осматрања. Максимална средње месечна температура ваздуха за осматрани период износи  $22,6^{\circ}\text{C}$  и то за месец јул, а минимална температура износи  $1,3^{\circ}\text{C}$  и то за месец јануар. Најекстремније забележене вредности су најминималнија средња месечна температура од  $-4,4^{\circ}\text{C}$ . у јануару 2017. године а најтоплији је био јули 2012. године са средњом температуром од  $25,6^{\circ}\text{C}$ . Средња месечна температура ваздуха за осматрани двадесетдеветогодишњи период за синоптичку станицу Крагујевац, износи  $12,1^{\circ}\text{C}$ .

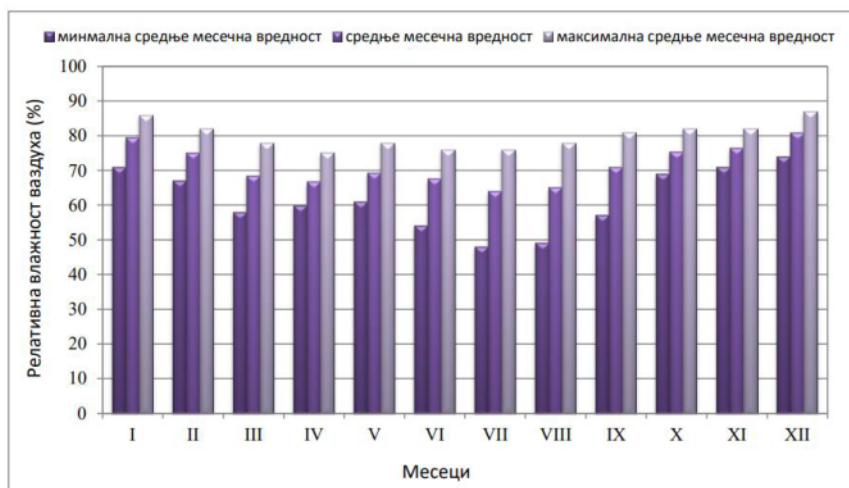
На дијаграм се може уочити да је годишњи распоред температуре релативно уједначен, односно вредности расту до јула, као најтоплијег месеца и затим опадају све до децембра, када се улази у нови циклус.



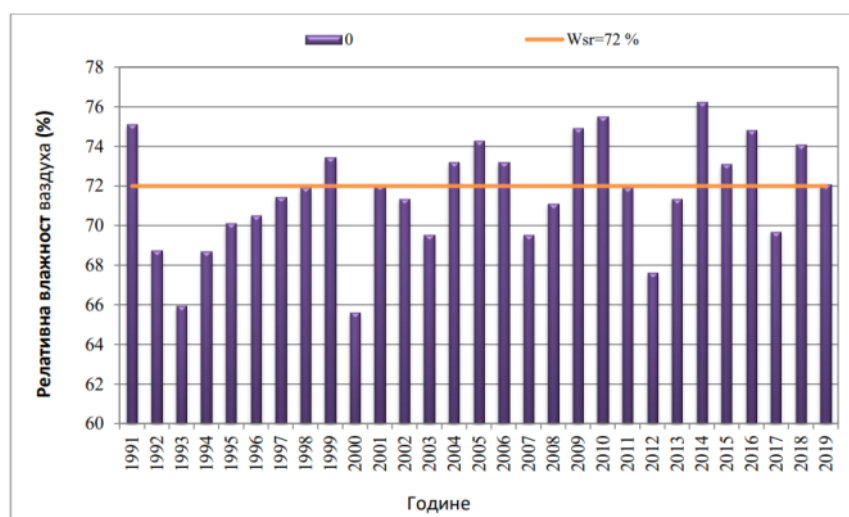
Слика 5.4-4. Дијаграм средњих вишегодишњих температура ваздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) за станицу Крагујевац

Ако се посматра дијаграм средњих вишегодишњих температура, у осматраном периоду од 29 година, најхладнија година била је 1991. година са средњом годишњом температуром од  $10,5^{\circ}\text{C}$ , а најтоплија је 2019. година са средњом годишњом температуром од  $13,2^{\circ}\text{C}$ . Из наведеног се може закључити да средња годишња температура имају тенденцију раста, односно да се за осматрано подручје може констатовати раст средње годишње температуре од  $2,7^{\circ}\text{C}$  за 29 година. Ово се свакако, може образложити климатским променама које су присутне и на овим просторима.

На сликама које следе дате су вредности анализираних месечних и годишњих вредности влажности ваздуха за станицу Крагујевац. Максимална средња месечна вредност за осматрани период износи 81% и односи се на месец децембар, док је минимална вредност 64% и односи се на месец јул. Најекстремније забележене вредности су најминималнија средња месечна влажност од 48%. у јулу 2007. године а највећу вредност влажности имао је децембар 2015. године са 87 %. Средња месечна вредност за дати период осматрања износи 72%.

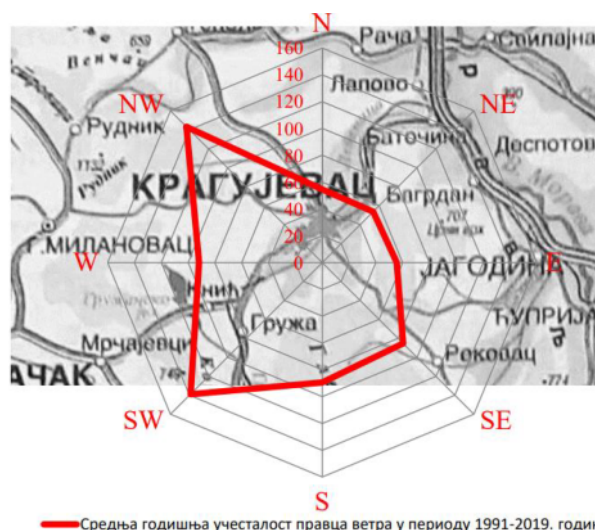


**Слика 5.4-5. Дијаграм средњих месечних, минималних и максималних средњих вредности релативне влажности ваздуха (%)**



**Слика 5.4-6. Дијаграм с средње вишегодишња вредност влажности ваздуха (%) за станицу Крагујевац**

Најчешће дува северозападни ветар (честине 143, средње брзине 2,1 m/s) и југозападни ветар (честине 139, средње брзине 2,3 m/s). Северозападни ветар има највећу частину у јуну и марту, а најмању у новембру и децембру, док је највећа частина југозападнoг ветра у зимским месецима (децембар и јануар) а најмање у пролећним месецима.



**Слика 5.4-7. Средња вишегодишња учесталост правца дувања ветра**

### Долина Груже

Значајне промене у микролими читавог подручја у сливу реке Груже десиле су се 1983. год. када је завршена изградња и пуњење вештачке акумулације Гружанског језера. Измениле су се просечне вредности годишње температуре и падавине. Просечна годишња температура за слив Груже износи 10.8 °C, а просечна сума годишњих падавина је 724.2 mm.

Коришћењем базе података са главне метеоролошке станице ГМС Крагујевац, за период од 1950. - 1996. год., дошло се до следећих климатских параметара за насеље Гружа у општини Кнић:

- Средња годишња температура ваздуха износи 11.1 °C;
- Средња годишња вредност суме падавина износи 616 mm. У просеку највише падавина падне у мају, а најмање у марту;
- Вредност средње годишње влажности ваздуха износи 72.97 %. У току године највећа влажност се региструје у периоду новембар-јануар а најмања у периоду март-август, са малима варијацијама;
- Средња вредност годишњег трајања инсолације је 2037.27 часова, односно, у просеку 5.58 часова дневно;
- У току године владајући ветрови су северозападни и југозападни, а мање је значајна кошава. Могућа је и појава олујних ветрова са већим брзинама, који због своје краткотрајности нису од битног значаја за климу подручја коме припада долина Груже.

На основу претходно наведених података, може се закључити да слив реке Груже коме припада насеље Гружа и већи део општине Кнић, карактерише умерено континентална клима са могућношћу мањих одступања, а посебно могућношћу већих падавина које могу проузроковати бујичне токове и поплаве.

### Краљево

Иако се коридор брзе саобраћајнице завршава на територији насељеног места Мрчајевци и Катрга који административно припадају територији града Чачка, за анализу климатских и метеоролошких карактеристика овог подручја у долини Западне Мораве коришћени су подаци са најближе главне метеоролошке станице ГМС Краљево.

У краљевачком подручју изражена су два основна климатска типа: низијска умерено континентална клима и висинска планинска клима. Утицај умерено континенталне климе из Панонске низије, која се одликује хладним зимама и топлим, а доста сувим летима, овде је изражена због ваздушних струјања која допиру долином Западне Мораве.

Међутим, због близине планина она је доста модификована. Висинску климу, чак и на нижим падинама, карактеришу доста дуге оштре зиме, са великом количином снега и лета са нешто више падавина. Изузетан утицај на ово подручје има и клима која допире са југа, што се нарочито запажа у наглом топљењу снега у пролеће.

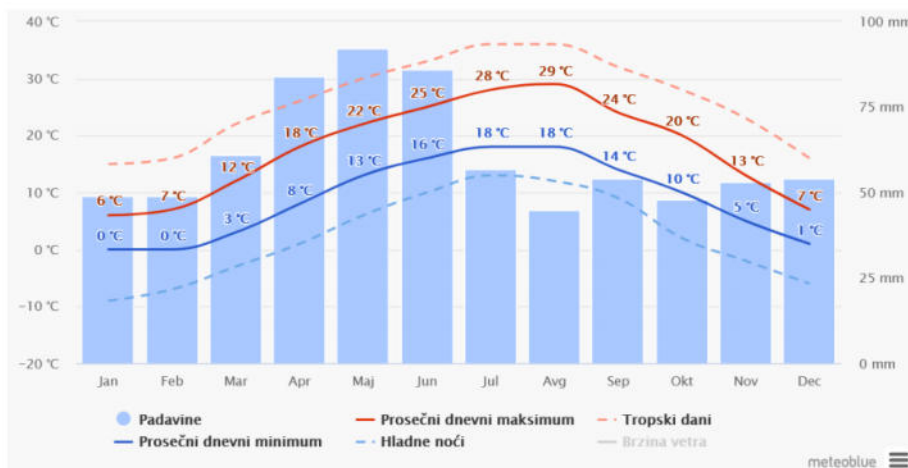
Просечна годишња температура ваздуха је 11,1 °C, а просечна температура ваздуха у вегетационом периоду је 17,6 °C. Зима је годишње доба са просечном температуром од 1,2°C, просечном количином падавина од 152,6 mm (20,36%) и максималним вредностима просечне релативне влажности ваздуха од 82%.

Температуре летњих месеци просечно су највише (20,3°C). Тада се излучи и највећа количина падавина, просечно 233,7 mm или 31,18% укупне годишње количине. Вредност релативне влажности ваздуха најниже су током лета (68%).

Просечна количина падавина износи 794,4 mm. У вегетационом периоду падне просечно 436,6 mm падавина или нешто више (58,26%) од половине укупних годишњих падавина.

У табели која следи дат је двадесетогодишњи просек средњих, месечних, годишњих и екстремних вредности за мерну станицу у Краљевоу.





Слика 5.4-8. Просечне температуре и падавине (извор: <https://www.meteoblue.com>)

Табела 5.4-1. Средње, месечне, годишње и екстремне вредности климатских показатеља за Краљево

Параметар	Месец у години												Годишња вредност
	јан	феб	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	нов	дец	
ТЕМПЕРАТУРА (°C)													
Средња максимална	4,4	7,2	12,4	17,9	22,9	25,9	28,4	28,6	23,7	18,1	10,9	5,4	17,2
Средња минимална	-3,2	-2,0	1,7	5,9	10,5	13,7	15,1	15,0	11,1	6,8	2,0	-1,7	6,2
Нормална вредност	0,3	2,3	6,8	11,8	16,7	19,8	21,8	21,5	16,8	11,8	6,0	1,6	11,5
Апсолутни максимум	20,0	23,4	30,3	32,1	34,6	39,2	43,6	41,0	37,3	32,8	28,6	22,0	43,6
Апсолутни минимум	-23,7	-23,6	-14,4	-6,3	1,3	2,9	7,0	3,1	2,1	-5,6	-13,6	-18,0	-23,7
Ср.бр. мразних дана	24	19	10	2	0	0	0	0	0	2	10	19	86
Ср.бр. тропских дана	0	0	0	0	1	6	12	12	3	0	0	0	34
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	81	75	69	66	69	70	68	68	74	77	79	83	73
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	57,6	86,6	133,3	160,3	214,3	225,8	267,1	257,5	181,3	137,3	76,8	44,8	1842,8
Бр. ведрих дана	3	4	4	4	4	5	10	10	7	6	3	2	62
Број облачних дана	15	12	11	9	9	6	5	4	7	9	12	16	114
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср.месечна сума	45,1	45,4	52,9	62,6	71,2	92,2	76,8	64,9	59,1	57,3	56,6	56,1	740,3
Мах.дневна сума	34,9	71,4	39,4	50,6	69,8	73,8	75,8	61,2	39,6	50,6	62,2	38,1	75,8
Ср.бр. дана ≥ 0,1 mm	13	13	13	13	14	13	10	9	10	10	11	14	143
Ср.бр. дана ≥ 10,0 mm	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	23
ПОЈАВЕ (број дана са...)													
Снегом	9	9	6	1	0	0	0	0	0	0	4	8	37
Снежним покривачем	15	12	5	1	0	0	0	0	0	0	5	12	49
Маглом	8	3	1	1	2	1	2	2	6	9	7	8	50
Градом	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Извор: Републички хидрометеоролошки завод, Београд

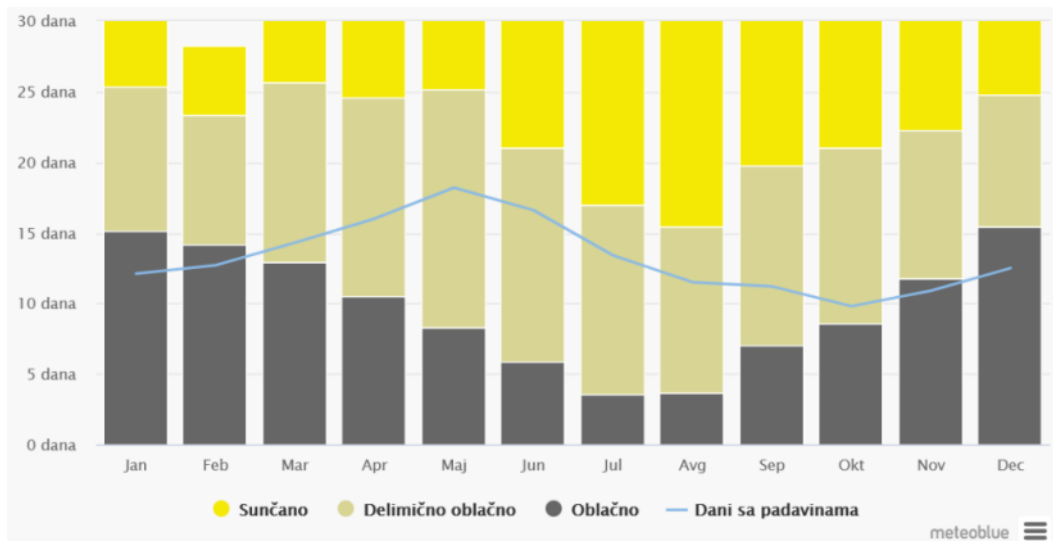
На основу приказаних података из табеле може се закључити следеће:

- Средњи број мразних дана за посматрано подручје је 86 дана годишње, и то са преовладавајућим бројем мразних дана у периоду од децембра до марта;
- Средњи број тропских дана је 34 дана годишње, са њиховом појавом углавном у периоду од јуна до септембра;



- Релативна влажност ваздуха је већа зими (већа од 80%, а максимална у децембру и јануару) него лети (у распону од 68 – 70%), док је просечна релативна влажност 73%;
- Од падавина су заступљене киша и снег. Годишње просечно падне 740,3 мм воденог талог. У току зиме просечно има 37 дана са снежним падавинама, односно просечно 49 дана са снежним покривачем;
- У току године магла се јавља током свих месеци, са просечно 50 магловитих дана у току године.

На слици 5.4-9. дат је графички приказ облачних, сунчаних и кишних дана у Краљеву.



Слика 5.4-9. Приказ облачних, сунчаних и кишних дана у Краљеву (извор: <https://www.meteoblue.com>)

На основу просечних вишегодишњих вредности температуре ваздуха и количине атмосферских падавина, као и релативне влажности ваздуха, клима Краљева се може окарактерисати као умерено топла и умерено влажна. Њу карактеришу прилично благе зиме, при чему је земљиште снежним покривачем заштићено од јачег хлађења, те не долази до њеног замрзавања, чак ни у плитком површинском слоју. Лето је пак доста топло са веома неуједначеним распоредом падавина током појединих година. Максимум падавина јавља се у периоду мај – јун, који смењују сув период јул – септембар. Оно што посебно карактерише режим влажења ове котлине је веома неуједначен распоред падавина током разних година, тј. изражено је смењивање влажних и сушних година.

У табели која следи је дат приказ релативне честине ветрова по правцима и преглед средње брзине ветра за разматрани период за Краљево.

Табела 5.4-2. Релативне честине ветрова по правцима и тишине и средње брзине ветра за Краљево

Краљево	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	тиш.
честина (‰)	56	37	106	145	91	83	162	139	276
јачина (м/с)	2.6	1.9	2.4	2.8	2.1	1.6	2.1	2.9	

Највећу учесталост јављања у Краљеву имају тишине – 276 ‰, а затим западни 162‰ средње брзине 2.1 m/s. Најмању учесталост ветар североисточни ветар 37‰, а затим из северног правца 56‰. Северозападни ветар има највећу брзину - 2.9 m/s. Најмању брзину - 1.6 m/s има југозападни ветар. Северозападни ветар доноси највише падавина Краљеву, а најмање североисточни и јужни. Највећу учесталост тишина има децембар због чега је облачност у децембру највећа.

## 5.5. Заштићена добра (природна, непокретна културна и историјска добра)

### 5.5.1. Заштићена природна добра

Траса на којој је планирана изградња брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе с државним путем реда IA-A5 (E761) у Мрчајевцима се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен

или покренут поступак заштите. Део предметне трасе се налази у обухвату еколошки значајног подручја еколошке мреже Републике Србије под називом „Акумулација Гружа“ („Службени гласник РС“, бр. 102/10).

У коридору брзе саобраћајнице, није индиковано постојање станишта значајних врста (биљака и птица) и (типова) станишта од приоритетног значаја за заштиту.

#### **5.5.2. Заштићена непокретна културна и историјска добра**

У ужем коридору брзе саобраћајнице, где су обухваћени делови територије Града Чачка, које су под надлежности Завода за заштиту споменика културе Краљево (Услови број 920/2 од 11.08.2023. године), у непосредној близини трасе, односно у зони експропријације налазе се следеће локације које представљају потенцијална археолошка налазишта:

- Поље, кат. парцеле 786/1, 793/1 и 793/2 КО Катрга.
- Избрежак, 2436/2, 2436/3 и 2434 КО Бресница
- Коса, 2401/2 и 2401/1 КО Бресница.

У ужем коридору брзе саобраћајнице налазе се и евидентирана културна добра и археолошки локалитети који су у надлежности Завода за заштиту споменика културе Крагујевац:

- Археолошки локалитет Гружа, антика, КО Опланић
- Археолошки локалитет Гробљиште -19. век, КО Опланић
- Археолошки локалитет Црквине, средњи век, КО Радмиловићи
- Стари надгробници на сеоском гробљу, КО Радмиловићи
- Археолошки локалитет Молитва -19. век, КО Бумбарево Брдо

Наведене локације представљају потенцијалне просторе са археолошким остацима па се за њих прописује мера континуираног археолошког праћења приликом извођења радова (видети поглавље 8 предметне Студије).

#### **5.6. Пејзаж**

Терен у разматраном коридору брзе саобраћајнице Крагујевац – Мрчајевци, може се у морфолошком смислу поделити у 3 целине и то: равничарски део; брежуљкаст део; и брдовит и планински део. Равничарски терен карактерише незнатна релативна висинска разлика рељефа на 1000m растојања, а нагиб падина је до 1:10. Брежуљкаст терен карактерише релативна висинска разлика рељефа до 70m на 1000m растојања, а нагиб падина креће се у распону од 1:10 до 1:5. Брдовит терен карактерише релативна висинска разлика рељефа од 70m до 150m на 1000m растојања, а нагиб падина креће се у распону од 1:5 до 1:2. Планински терен карактерише релативна висинска разлика рељефа преко 150m на 1000m растојања, а нагиб падина је стрмији од 1:2.

#### **5.7. Међусобни однос наведених чинилаца животне средине**

Све анализе изнете у оквиру постојећег стања животне средине у просторним границама које обухвата коридор будуће саобраћајнице показују да већина утицаја потиче од урбанизације, инфраструктурних објеката и пољопривредне производње.

Предео обухваћен коридором брзе саобраћајнице антропогено је измењен, односно култивисан пољопривредном делатношћу и изградњом стамбених, привредних, инфраструктурних и других објеката. На основу услова Завода за заштиту природе Србије констатује се да се на простору обухваћеном границама пројекта не налазе заштићена природна добра као ни она која се налазе у поступку заштите. Део коридора предметне трасе се налази у обухвату еколошки значајног подручја еколошке мреже Републике Србије под називом „Акумулација Гружа“. Шире подручје брзе саобраћајнице обухвата део национално значајног подручја за птице (IBA), површине око 4040 ha које је под називом „Акумулација Гружа“ уврштено под редним бројем 36 у списак еколошки значајних подручја (ЕЗП) Уредбом о еколошкој мрежи. На подручју ширег коридора није, за сада, извршена идентификација и картирање станишта на основу Правилника о критеријумима за издвајање

типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување („Службени гласник РС“, број 35/10) нити је индиковано постојање станишта значајних врста (биљака и птица) и (типова) станишта од приоритетног значаја за заштиту с обзиром да се актом о условима заштите природе они не наводе нити картографски приказују у смислу чл. 15. и 16. Закона о заштити природе. Такође, ни у картографском приказу Просторног плана подручја посебне намене инфраструктурног брзе саобраћајнице IБ реда од Крагујевца до везе са државним путем IA A5 (E-761) у Мрчајевцима којим су документована станишта у истраживаном коридору нису регистрована значајна и приоритетна станишта за заштиту.

Коридор се протеже уз северни део Гружанског језера. На том коридору углавном се налазе обрадиве површине, али и шири обални појас на коме су заступљене умерено влажне брдске ливаде које плавс и пружају обиље хране бројним врстама птица. Међу најзначајнијим врстама птица се истичу ражањ *Plegadis falcinellus*, кашичар *Platalea leucorodia*, краткорепи поморник *Stercorarius parasiticus*, патка њорка *Aythya nyroca*, белорепан *Haliaeetus albicilla* и шљука ливадарка *Gallinago media*. Поред наведених врста, северни део акумулације, заједно са обалним појасом представља станиште строго заштићених врста птица. Као значајни микролокалитети издвајају се ушће реке Гружа и Борачке реке у акумулацију. Како се акумулација Гружа налази на Моравско-вардарском миграторном путу, овај миграторни пут може да се узме као еколшки коридор, па је у том смислу неопходно очувати наведена станишта. Такође, са геоморфолошког аспекта, у делу северно од језера налазе се плитке долине усечене у неогене наслаге, тако да траса коридора у овом делу не би значајније изменила морфологију терена. Узимајући у обзир наведено, са аспекта заштите природе коридор је планиран ван зоне заштите строго заштићених врста птица и њихових станишта.

На основу аката о условима чувања, одржавања и коришћења непокретних културних добара мерама техничке заштите, другим радовима које су за потребе израде планске и техничке документације издали Завод за заштиту споменика културе Крагујевац и Завод за заштиту споменика културе Краљево, на ширем подручју обухваћеном ППППН налазе се 4 утврђена (значајна) непокретна културна добра заштићена као споменици културе и 19 добара која уживају претходну заштиту и то 2 евидентирана објекта градитељског наслеђа и 17 евидентираних археолошких локалитета. У границама ужег коридора брзе саобраћајнице налази се 7 евидентираних археолошких локалитета и 1 културно добро која уживају претходну заштиту на којима сходно Закону о културним добрима неопходно предузети мере заштите.

Подручје истраживаног коридора припада III зони санитарне заштите водоизворишта Гружа. Имајући у виду просторне карактеристике истраживаног коридора до загађивања површинских и подземних вода долази услед неадекватне примене вештачких ђубрива, пестицида и хербицида у ратарској и повртарској производњи, неадекватног депоновања отпада и неадекватног третмана комуналних отпадних вода.

Поред преузимања транзитних саобраћајних токова, највећи значај планиране брзе саобраћајнице јесте измештање транзитних токова изван грађевинског подручја општинског центра Кнић и зона санитарне заштите водоизворишта (водоакумулације) „Гружа“. На деловима трасе које тангирају санитарне зоне заштите водоизворишта „Гружа“, доследно примењивати све одредбе Закона о водама и Правилника о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања.

Општи закључак је да се могу очекивати просторно ограничена погоршања у појединим доменима постојећег стања животне средине дуж коридора пројектоване трасе брзе саобраћајнице. Неопходна је квантификација свих очекиваних утицаја, уз уважавање закључака у смислу вредновања постојећег стања и постојања могућности његове деградације, како би могао да се донесе суд о њиховом значају и предложи одговарајуће мере заштите.

## 6. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

### 6.1. Ваздух, вода, земљиште, бука, топлота и зрачења

#### 6.1.1. Утицај на ваздух

Утицај пројекта изградње брзе саобраћајнице на загађење ваздуха може се поделити на два сегмента. Први ће обухватити аерозагађење за време извођења радова на изградњи брзе саобраћајнице, а други приликом њене експлоатације. Утицаји ова два сегмента неће се међусобно преклапати.

Утицаји приликом изградње спадају у краткотрајне и присутни су само за време извођења радова. Утицаји за време експлоатације спадају у дуготрајне и биће присутни за сво време експлоатације брзе саобраћајнице.

#### Фаза изградње

За време обављања припремних радова и изградње објекта (у грађевинском смислу) биће присутна грађевинска механизација (камиони, копачи, мешалице и др.) чије је погонско гориво дизел гориво, те се услед тога у појачаном интензитету рада може очекивати емисија полутаната у атмосферу. Ангажовањем грађевинских машина долази до различитог интензитета емисије издувних гасова у зависности од врсте и броја присутне механизације, квалитета горива, режима рада и оптерећења мотора. Специфичну емисију загађујућих материја карактерише ослобађање већег броја продуката потпуног и непотпуног сагоревања нафтних деривата мотора са унутрашњим сагоревањем. Најзначајнији, са аспекта аерозагађивања су: CO, CH, NO<sub>x</sub> и чврсте честице.

Табела 6.1.1-1 Штетне материје код сагоревања дизел горива<sup>1</sup>

Концентрације kg/1000 lit дизел горива	CO	CH	NO <sub>x</sub>	Чврсте честице
Дизел мотор	7,1	1,2	26,4	13,2

Табела 6.1.1-2 Вредност емисије при потрошњи дизел горива од 15-20 lit/h<sup>2</sup>

Полутант	CO	CH	NO <sub>x</sub>	Чврсте честице
Емисија (g/sec)	0,04	0,007	0,15	0,073

<sup>1</sup>CRC Handbook of Environmental control, Volume 1– Air pollution, section Emission sources, 3.6. Transportation emission page 323; <sup>2</sup>CRC Handbook of Environmental control, Volume 1– Air pollution, section Emission sources, 3.7. traffic emissions study, page 349

Овај утицај се не може прецизно квантификовати, јер зависи од обима ангажовања механизације и времена трајања извођења радова, али се може рећи да ће утицај на квалитет ваздуха бити привремен. Из тог разлога у току извођења радова, можемо очекивати привремено повећање концентрација загађујућих материја у ваздуху у непосредној околини градилишта. Тај утицај се може сматрати привременим, односно трајаће онолико колико траје и само извођење радова изградње објекта.

#### Фаза експлоатације

Моторна друмска возила, чији издувни гасови доприносе погоршању квалитета ваздуха, представљају значајне загађиваче животне средине. Издувни гасови имају утицај на хуману популацију, флору, фауну, као и материјална и културна добра. Њихов утицај се осећа у подручјима око друмских саобраћајница са великим протоком саобраћаја. Из мотора са унутрашњим сагоревањем емитује се велики број гасова, од којих су најважнији (због свог доказаног негативног утицаја на хуману популацију): CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, угљоводоници, олово, као и чврсте честице у облику чађи. Сагоревањем нафтних деривата у агрегатима моторних возила настају гасови од којих неки доприносе аерозагађењу на локалном, или глобалном нивоу.

### Основне поставке квантификације

Досадашња искуства у домену истраживања проблематике аерозагађења искристалисала су неке ставове за које се може рећи да данас представљају опште важећи модел квантификације меродавних показатеља. Познато је наима да саобраћајни ток као узрок емисије у домену својих основних параметара представља стохастичку величину за чије се законитости данас већ може рећи да су довољно истражене. У том смислу је квантификација емисија аерозагађивача у принципу могућа за сваки период униформних карактеристика.

Већина досадашњих анализа показала је да се најбоље основе за поређење алтернативних решења саобраћајница с обзиром на проблем аерозагађења добијају за средње годишње вредности меродавних показатеља окарактерисаних као дуготрајне концентрације. Ова констатација значајно олакшава битне планерске поставке које су у принципу везане, што се саобраћаја тиче, за параметар ПГДС (просечни годишњи дневни саобраћај). Планирани број возила на траси брзе саобраћајнице за 2047. годину, приказан је у табели 6.1.1-2.

**Табела 6.1.1-2. ПГДС по категоријама возила за 2047. годину (воз/дан)**

Деоница		ПА	БУС	ТВ	АВ	Укупно
од	до					
петља „Драгобраћа“	петља „Кнић“	11617	133	888	1198	13836
петља „Кнић“	петља „Бумбареве Брдо“	11853	75	734	1072	13734
петља „Бумбареве Брдо“	петља „Мрчајевци“	12058	79	771	1127	14035
петља „Мрчајевци“	петља „Катрга“	8220	71	694	1014	9999

Такође оквири овог студијског истраживања се темеље на показатељима који су дефинисани као средње годишње вредности (дуготрајна концентрација) и 98-ог перцентиала (максимална краткотрајна концентрација).

### Меродавне компоненте аерозагађења

Досадашње анализе отпадних гасова који настају као продукт рада мотора са унутрашњим сагоревањем показују постојање чак неколико стотина штетних органских и анорганских компонената. За већину од њих још увек нису познати довољно прихватљиви закони којима би се могло описати њихово настајање, а сви у истој мери нису ни штетни с обзиром на животну средину. У том смислу се данас све анализе везане за проблематику аерозагађења темеље на неколико показатеља за које се, са прихватљивом тачношћу, може доћи до нумеричких података.

Пракса која се дуго задржала у анализама аерозагађења, да се као једини представник аерозагађивача узима угљенмоноксид (CO) данас је превазиђена. Сматра се наима врло битним да се у ове анализе поред угљенмоноксида укључе и оксиди азота, оксиди сумпора, угљоводоници, олово и суспендоване честице (PM10 и PM2.5). Пораст броја возила са дизел-моторима нарочито је повећао значај азотових оксида што је потенцирано и преласком на безоловни бензин. Истраживања су такође показала да су оксиди азота, с обзиром на дозвољене вредности, често ближе граници или изнад ње него што је то случај са угљенмоноксидом.

Све изнесене чињенице условиле су да се као меродавне компоненте аерозагађења, за анализе из оквира овог студијског истраживања, усвоје: угљенмоноксид (CO), олово (Pb), азотмоноксид (NO), азотдиоксид (NO<sub>2</sub>), сумпордиоксид (SO<sub>2</sub>), угљоводоници (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>) и суспендоване честице (PM10 и PM2.5).

### Нормиране вредности

Према важећој законској регулативи, односно Закону о заштити ваздуха, Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха и Уредби о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха, прописане су граничне и толерантне вредности за загађујуће материје које се експлоатацијом друмских возила емитују у ваздух.



Већина светских норматива из овог домена дефинише такође граничне вредности аерозагађивача и у односу на биљке и материјале. Са становишта пољопривредних култура, где је проблематика аерозагађења у односу на биљке доминантно изражена, износе се инострана искуства из литературних извора. Сматра се наиме да су све врсте биљака заштићене за концентрације азотдиоксида од  $0.02 \text{ mg/m}^3$  (дуготрајна вредност) и  $0.10 \text{ mg/m}^3$  (краткотрајна вредност).

Што се тиче утицаја сумпордиоксида негативни утицаји се могу очекивати за концентрације од  $0.6 \text{ mg/m}^3$  с тим што се мора додати да посебно осетљиве биљке захтевају граничну вредност од  $0.25 \text{ mg/m}^3$ . Наведене вредности односе се на краткотрајне концентрације.

### Прорачун емисија аерозагађивача

Прорачун концентрација аерозагађивача са брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА – А5 (Е761) у Мрчајевцима, извршен је на поставкама модела дефинисаног у смерницама за дефинисање загађења ваздуха на путевима (Merkblatt über Luftverunreinigungen an Strassen MlUS-92). Параметри компонената аерозагађивача у виду средњих годишњих вредности и 98-ог перцентила одређени су на бази детерминистичке законитости експоненцијалног облика:

$$K_i(s) = K_i^* \times g(s) \times f_{vi} \times f_u \quad \text{mg/m}^3, \dots\dots\dots(1),$$

где је:

$K_i^*$  - референтна концентрација поједине компоненте (и) при тлу на ивици коловоза,

$g(s)$  - функција ширења штетних материја,

$f_{vi}$  - функција којом се узимају у обзир специфични подаци о саобраћају,

$f_u$  - функција помоћу које се узима у обзир брзина ветра.

Наведена једначина за концентрацију при тлу, не примењује се за азот-диоксид.

Промена концентрација компонената аерозагађивача у функцији растојања, кроз коју се пружа могућност анализе за утицајну зону, дата је у облику израза:

$$g(s) = 1 - 0.166 \ln(1+s) \dots\dots\dots(2),$$

где је:

$g(s)$  - функција ширења штетних материја,

$s$  - коефицијенти

Издувни гасови моторних возила садрже 97% до 98% азот-моноксида, а само 2% до 3% азот-диоксида. Са удаљењем од извора загађења долази до претварања NO у NO<sub>2</sub>. Због тога се функција опадања која важи за инертне штетне материје не може применити на азот - диоксид. Претварање NO у NO<sub>2</sub> уз истовремено разређивање штетне материје је сложен процес. Помоћу статистичких поступака регресије које се заснивају на вишегодишњим мерењима на путевима, са приличном тачношћу се могу утврдити емисије NO<sub>2</sub> помоћу следећих формула.

$$g_{NO_2}(s) = 1 - 0.088 \times \ln(1+s) \dots\dots\dots(3).$$

Концентрација емисије NO<sub>2</sub> не може се утврдити преко фактора емисије нити се може одредити у зависности од интензитета саобраћаја, јер се NO<sub>2</sub> не емитује директно из возила. Због тога су за утврђивање средње годишње вредности и процентуалне вредности 98 на основу извршених мерења на терену изведене следеће корекционе функције за интензитет саобраћаја.

$$M_{NO_2}(DTV) = 4.47 \times 10^{-3} \times DTV^{0.514} \times \exp(-4.14 \times 10^{-6} \times DTV) \dots\dots\dots(4).$$

концентрацију на ивици коловоза и фактор редукције за годину на коју се прогноза односи:

$$K_{NO_2}(s, DTV) = K_{NO_2}^* \times g_{NO_2}(s) \times M_{NO_2}(DTV) \times r_{nj} \dots\dots\dots(5),$$

при чему је:

$r_{nj}$ .....фактор редукције NO<sub>2</sub> у години j.

Референтна концентрација  $K^*_{NO_2}$  је:

$$K^*_{NO_2} = 0,052 \text{ mg/m}^3 \dots\dots\dots(6),$$

за средњу годишњу вредност и

$$K^*_{NO_2} = 0,110 \text{ mg/m}^3 \dots\dots\dots(7),$$

за 98-и перцентил.

Утицај метеоролошких фактора на концентрације аерозагађивача уводи се у прорачун кроз функцију:

$$fw = f(u) \dots\dots\dots(8),$$

где је (u) брзина ветра у имисионој тачки.

Резултат прорачуна су средње годишње вредности и 98-и перцентил за све дефинисане компоненте отпадних гасова. За потребе овог дела истраживања меродавне концентрације су одређене на различитим растојањима од коловоза са једне и друге стране уважавајући на тај начин и утицај метеоролошких фактора. Квалитет ваздуха на овом подручју је у највећој мери условљен интензитетом саобраћаја. Број возила по категоријама, за 2047. годину, приказан је у табели 6.1.1-2. Процене концентрације загађујућих материја у ваздуху, су извршене и на основу меродавних метеоролошких услова, просторног положаја трасе и брзине најчесталијег ветра на посматраном подручју, односно на основу података о честини, брзини и правцу ветрова за метеоролошке станице Крагујевац и Краљево. Најчесталији ветар за Крагујевац је северозападни ветар брзине 2,1 m/s, а најчесталији ветар за Краљево западни брзине 2,1 m/s. За ове метеоролошке услове срачунате су концентрације аерозагађујућих материја за ПГДС за 2047. као циљну годину експлоатационог периода. Срачунате су трајне и тренутне концентрације доминантних загађивача - CO, NO, NO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, Pb, SO<sub>2</sub> и суспендованих честица на удаљеностима од 1m до 100m од ивице коловоза.

Процене концентрације загађујућих материја у ваздуху, су извршене по деоницама:

- петља „Драгобраћа“ - петља „Кнић“ (Табела 6.1.1-3.) ;
- петља „Кнић“ - петља „Бумбарево Брдо“ (Табела 6.1.1-4.);
- петља „Бумбарево Брдо“ - петља „Мрчајевци“ (Табела бр. 6.1.1.5.)
- петља „Мрчајевци“ - петља „Катрга“ (Табела бр. 6.1.1.6.)

**Табела 6.1.1-3. Концентрација загађујућих материја у ваздуху: петља „Драгобраћа“ - петља „Кнић“ (при брзини ветра од 2,1 m/s у току 2047. године) (Десна страна)**

Концентрација	Удаљеност од коловоза (m)						
загађујућих материја (mg/m <sup>3</sup> )	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50.0	100.0
Угљен моноксид (ср)	0,09414	0,08190	0,07474	0,06404	0,05262	0,03695	0,02488
Угљен моноксид (мах)	0,29217	0,25418	0,23196	0,19874	0,16330	0,11467	0,07722
Угљоводоници (ср)	0,01343	0,01168	0,01066	0,00913	0,00751	0,00527	0,00355
Угљоводоници (мах)	0,04028	0,03505	0,03198	0,02740	0,02252	0,01581	0,01065
Азот моноксид (ср)	0,05505	0,04789	0,04370	0,03744	0,03077	0,02160	0,01455
Азот моноксид (мах)	0,17104	0,14880	0,13579	0,11634	0,09560	0,06713	0,04520
Азот диоксид (ср)	0,06266	0,05859	0,05621	0,05265	0,04885	0,04364	0,03963
Азот диоксид (мах)	0,19469	0,18204	0,17465	0,16359	0,15179	0,13560	0,12313
Олово (ср)	0,00011	0,00009	0,00008	0,00007	0,00006	0,00004	0,00003
Олово (мах)	0,00032	0,00028	0,00025	0,00022	0,00018	0,00013	0,00008
Сумпор диоксид (ср)	0,00286	0,00248	0,00227	0,00194	0,00160	0,00112	0,00075
Сумпор диоксид (мах)	0,00883	0,00768	0,00701	0,00600	0,00493	0,00346	0,00233
Суспен. честице (ср)	0,00039	0,00034	0,00031	0,00026	0,00022	0,00015	0,00010
Суспен. честице (мах)	0,00119	0,00104	0,00095	0,00081	0,00067	0,00047	0,00031

**Концентрација загађујућих материја у ваздуху: петља „Драгобраћа“- петља „Кнић“ (при брзини ветра од 2,1 m/s у току 2047. године) (Лева страна)**

Концентрација загађујућих материја (mg/m <sup>3</sup> )	Удаљеност од коловоза (m)						
	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50.0	100.0
Угљен моноксид (ср)	0,16946	0,14743	0,13454	0,11527	0,09471	0,06651	0,04479
Угљен моноксид (мах)	0,52591	0,45753	0,41753	0,35773	0,29394	0,20641	0,13900
Угљоводоници (ср)	0,02417	0,02103	0,01919	0,01644	0,01351	0,00949	0,00639
Угљоводоници (мах)	0,07251	0,06308	0,05757	0,04932	0,04053	0,02846	0,01916
Азот моноксид (ср)	0,09908	0,08620	0,07866	0,06740	0,05538	0,03889	0,02619
Азот моноксид (мах)	0,30786	0,26783	0,24442	0,20941	0,17207	0,12083	0,08137
Азот диоксид (ср)	0,11279	0,10546	0,10117	0,09477	0,08793	0,07855	0,07133
Азот диоксид (мах)	0,35044	0,32768	0,31436	0,29446	0,27322	0,24408	0,22164
Олово (ср)	0,00019	0,00017	0,00015	0,00013	0,00011	0,00007	0,00005
Олово (мах)	0,00058	0,00050	0,00046	0,00039	0,00032	0,00023	0,00015
Сумпор диоксид (ср)	0,00514	0,00447	0,00408	0,00350	0,00287	0,00202	0,00136
Сумпор диоксид (мах)	0,01589	0,01382	0,01261	0,01081	0,00888	0,00624	0,00420
Суспен. честице (ср)	0,00070	0,00061	0,00055	0,00047	0,00039	0,00027	0,00018
Суспен. честице (мах)	0,00214	0,00187	0,00170	0,00146	0,00120	0,00084	0,00057

**Табела 6.1.1-4. Концентрација загађујућих материја у ваздуху: петља „Кнић“ -петља „Бумбарево Брдо“ (при брзини ветра од 2,1 m/s у току 2047. године) (Десна страна)**

Концентрација загађујућих материја (mg/m <sup>3</sup> )	Удаљеност од коловоза (m)						
	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50.0	100.0
Угљен моноксид (ср)	0,09516	0,08279	0,07555	0,06473	0,05319	0,03735	0,02515
Угљен моноксид (мах)	0,29534	0,25693	0,23447	0,20089	0,16507	0,11591	0,07806
Угљоводоници (ср)	0,01309	0,01139	0,01039	0,00890	0,00732	0,00514	0,00346
Угљоводоници (мах)	0,03927	0,03416	0,03118	0,02671	0,02195	0,01541	0,01038
Азот моноксид (ср)	0,05133	0,04465	0,04075	0,03491	0,02869	0,02014	0,01357
Азот моноксид (мах)	0,15948	0,13874	0,12661	0,10848	0,08914	0,06259	0,04215
Азот диоксид (ср)	0,06245	0,05839	0,05602	0,05247	0,04869	0,04349	0,03949
Азот диоксид (мах)	0,19403	0,18143	0,17406	0,16303	0,15128	0,13514	0,12272
Олово (ср)	0,00011	0,00009	0,00009	0,00007	0,00006	0,00004	0,00003
Олово (мах)	0,00033	0,00028	0,00026	0,00022	0,00018	0,00013	0,00009
Сумпор диоксид (ср)	0,00255	0,00222	0,00203	0,00174	0,00143	0,00100	0,00068
Сумпор диоксид (мах)	0,00790	0,00687	0,00627	0,00537	0,00441	0,00310	0,00209
Суспен. честице (ср)	0,00034	0,00029	0,00027	0,00023	0,00019	0,00013	0,00009
Суспен. честице (мах)	0,00103	0,00090	0,00082	0,00070	0,00058	0,00041	0,00027

**Концентрација загађујућих материја у ваздуху: петља „Кнић“ -петља „Бумбарево Брдо“ (при брзини ветра од 2,1 m/s у току 2047. године) (Лева страна)**

Концентрација загађујућих материја (mg/m <sup>3</sup> )	Удаљеност од коловоза (m)						
	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50.0	100.0
Угљен моноксид (ср)	0,17129	0,14902	0,13599	0,11652	0,09574	0,06723	0,04527
Угљен моноксид (мах)	0,53160	0,46248	0,42205	0,36161	0,29712	0,20864	0,14050
Угљоводоници (ср)	0,02356	0,02050	0,01871	0,01603	0,01317	0,00925	0,00623
Угљоводоници (мах)	0,07069	0,06150	0,05612	0,04808	0,03951	0,02774	0,01868
Азот моноксид (ср)	0,09239	0,08038	0,07335	0,06284	0,05164	0,03626	0,02442
Азот моноксид (мах)	0,28706	0,24974	0,22790	0,19526	0,16044	0,11266	0,07587
Азот диоксид (ср)	0,11241	0,10510	0,10083	0,09445	0,08764	0,07829	0,07109
Азот диоксид (мах)	0,34926	0,32657	0,31330	0,29346	0,27230	0,24325	0,22089
Олово (ср)	0,00019	0,00017	0,00015	0,00013	0,00011	0,00008	0,00005
Олово (мах)	0,00059	0,00051	0,00046	0,00040	0,00033	0,00023	0,00015

**Концентрација загађујућих материја у ваздуху: петља „Кнић“ -петља „Бумбарево Брдо“ (при брзини ветра од 2,1 m/s у току 2047. године) (Лева страна)**

Концентрација загађујућих материја (mg/m <sup>3</sup> )	Удаљеност од коловоза (m)						
	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50.0	100.0
Сумпор диоксид (ср)	0,00460	0,00400	0,00365	0,00313	0,00257	0,00180	0,00122
Сумпор диоксид (мах)	0,01421	0,01237	0,01129	0,00967	0,00794	0,00558	0,00376
Суспен. честице (ср)	0,00061	0,00053	0,00048	0,00041	0,00034	0,00024	0,00016
Суспен. честице (мах)	0,00186	0,00162	0,00148	0,00127	0,00104	0,00073	0,00049

**Табела 6.1.1-5. Концентрација загађујућих материја у ваздуху: петља „Бумбарево Брдо“-петља „Мрчајевци“ (при брзини ветра од 2,1 m/s у току 2047. године) (Десна страна)**

Концентрација загађујућих материја (mg/m <sup>3</sup> )	Удаљеност од коловоза (m)						
	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50.0	100.0
Угљен моноксид (ср)	0,09725	0,08460	0,07721	0,06615	0,05435	0,03817	0,02570
Угљен моноксид (мах)	0,30181	0,26257	0,23961	0,20529	0,16869	0,11845	0,07977
Угљоводоници (ср)	0,01338	0,01164	0,01062	0,00910	0,00748	0,00525	0,00354
Угљоводоници (мах)	0,04013	0,03491	0,03186	0,02730	0,02243	0,01575	0,01061
Азот моноксид (ср)	0,05245	0,04563	0,04164	0,03568	0,02932	0,02059	0,01386
Азот моноксид (мах)	0,16297	0,14178	0,12939	0,11086	0,09109	0,06396	0,04307
Азот диоксид (ср)	0,06307	0,05897	0,05658	0,05299	0,04917	0,04393	0,03989
Азот диоксид (мах)	0,19596	0,18323	0,17579	0,16466	0,15278	0,13649	0,12394
Олово (ср)	0,00011	0,00010	0,00009	0,00007	0,00006	0,00004	0,00003
Олово (мах)	0,00033	0,00029	0,00026	0,00023	0,00019	0,00013	0,00009
Сумпор диоксид (ср)	0,00261	0,00227	0,00207	0,00178	0,00146	0,00102	0,00069
Сумпор диоксид (мах)	0,00807	0,00702	0,00641	0,00549	0,00451	0,00317	0,00213
Суспен. честице (ср)	0,00034	0,00030	0,00027	0,00023	0,00019	0,00014	0,00009
Суспен. честице (мах)	0,00106	0,00092	0,00084	0,00072	0,00059	0,00041	0,00028

**Концентрација загађујућих материја у ваздуху: петља „Кнић“ -петља „Бумбарево Брдо“ (при брзини ветра од 2,1 m/s у току 2047. године) (Лева страна)**

Концентрација загађујућих материја (mg/m <sup>3</sup> )	Удаљеност од коловоза (m)						
	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50.0	100.0
Угљен моноксид (ср)	0,17505	0,15229	0,13897	0,11907	0,09784	0,06870	0,04627
Угљен моноксид (мах)	0,54325	0,47262	0,43130	0,36953	0,30364	0,21321	0,14358
Угљоводоници (ср)	0,02408	0,02095	0,01912	0,01638	0,01346	0,00945	0,00636
Угљоводоници (мах)	0,07224	0,06284	0,05735	0,04914	0,04037	0,02835	0,01909
Азот моноксид (ср)	0,09441	0,08214	0,07496	0,06422	0,05277	0,03705	0,02495
Азот моноксид (мах)	0,29335	0,25521	0,23290	0,19954	0,16396	0,11513	0,07753
Азот диоксид (ср)	0,11352	0,10615	0,10184	0,09539	0,08851	0,07907	0,07180
Азот диоксид (мах)	0,35273	0,32982	0,31642	0,29638	0,27501	0,24567	0,22309
Олово (ср)	0,00020	0,00017	0,00016	0,00013	0,00011	0,00008	0,00005
Олово (мах)	0,00060	0,00052	0,00047	0,00041	0,00033	0,00023	0,00016
Сумпор диоксид (ср)	0,00470	0,00409	0,00373	0,00320	0,00263	0,00184	0,00124
Сумпор диоксид (мах)	0,01453	0,01264	0,01153	0,00988	0,00812	0,00570	0,00384
Суспен. честице (ср)	0,00062	0,00054	0,00049	0,00042	0,00035	0,00024	0,00016
Суспен. честице (мах)	0,00190	0,00166	0,00151	0,00129	0,00106	0,00075	0,00050

**Табела 6.1.1-6. Концентрација загађујућих материја у ваздуху: петља „Мрчајевци“- петља „Катрга“ (при брзини ветра од 2,1 m/s у току 2047. године) (Десна страна)**

Концентрација загађујућих материја (mg/m <sup>3</sup> )	Удаљеност од коловоза (m)						
	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50.0	100.0
Угљен моноксид (ср)	0,05343	0,04648	0,04242	0,03634	0,02986	0,02097	0,01412
Угљен моноксид (мах)	0,16582	0,14426	0,13165	0,11279	0,09268	0,06508	0,04383
Угљоводоници (ср)	0,00790	0,00687	0,00627	0,00538	0,00442	0,00310	0,00209
Угљоводоници (мах)	0,02371	0,02062	0,01882	0,01613	0,01325	0,00930	0,00627
Азот моноксид (ср)	0,03375	0,02937	0,02680	0,02296	0,01887	0,01325	0,00892
Азот моноксид (мах)	0,10488	0,09124	0,08327	0,07134	0,05862	0,04116	0,02772
Азот диоксид (ср)	0,04310	0,04030	0,03866	0,03621	0,03360	0,03002	0,02726
Азот диоксид (мах)	0,13392	0,12522	0,12013	0,11252	0,10441	0,09327	0,08469
Олово (ср)	0,00006	0,00005	0,00005	0,00004	0,00003	0,00002	0,00002
Олово (мах)	0,00018	0,00016	0,00014	0,00012	0,00010	0,00007	0,00005
Сумпор диоксид (ср)	0,00181	0,00158	0,00144	0,00123	0,00101	0,00071	0,00048
Сумпор диоксид (мах)	0,00561	0,00488	0,00445	0,00381	0,00313	0,00220	0,00148
Суспен. честице (ср)	0,00025	0,00022	0,00020	0,00017	0,00014	0,00010	0,00007
Суспен. честице (мах)	0,00077	0,00067	0,00062	0,00053	0,00043	0,00030	0,00020

**Концентрација загађујућих материја у ваздуху: петља „Мрчајевци“- петља „Катрга“ (при брзини ветра од 2,1 m/s у току 2047. године) (Лева страна)**

Концентрација загађујућих материја (mg/m <sup>3</sup> )	Удаљеност од коловоза (m)						
	1.0	3.0	5.0	10.0	20.0	50.0	100.0
Угљен моноксид (ср)	0,13358	0,11621	0,10605	0,09086	0,07466	0,05243	0,03530
Угљен моноксид (мах)	0,41455	0,36065	0,32912	0,28198	0,23170	0,16270	0,10957
Угљоводоници (ср)	0,01976	0,01719	0,01568	0,01344	0,01104	0,00775	0,00522
Угљоводоници (мах)	0,05927	0,05156	0,04705	0,04031	0,03313	0,02326	0,01566
Азот моноксид (ср)	0,08439	0,07341	0,06700	0,05740	0,04717	0,03312	0,02230
Азот моноксид (мах)	0,26220	0,22811	0,20817	0,17835	0,14655	0,10291	0,06930
Азот диоксид (ср)	0,10775	0,10075	0,09665	0,09053	0,08400	0,07505	0,06815
Азот диоксид (мах)	0,33479	0,31304	0,30032	0,28130	0,26102	0,23318	0,21174
Олово (ср)	0,00015	0,00013	0,00012	0,00010	0,00008	0,00006	0,00004
Олово (мах)	0,00045	0,00039	0,00036	0,00031	0,00025	0,00018	0,00012
Сумпор диоксид (ср)	0,00453	0,00394	0,00360	0,00308	0,00253	0,00178	0,00120
Сумпор диоксид (мах)	0,01401	0,01219	0,01113	0,00953	0,00783	0,00550	0,00370
Суспен. честице (ср)	0,00063	0,00055	0,00050	0,00043	0,00035	0,00025	0,00017
Суспен. честице (мах)	0,00194	0,00169	0,00154	0,00132	0,00108	0,00076	0,00051

Прорачуни емисије загађујућих материја из возила у експлоатацији, при планираном обиму саобраћаја на свим деоницама брзе саобраћајнице показали су, да су прогнозиране концентрације свих наведених загађујућих материја мање од прописаних граничних вредности ваздуха чак и на удаљености мањој од 1 m од пута, изузев концентрације азот диоксида и угљоводоника (бензена). Из тога се може закључити да ће повећано аерозагађење трпети непосредна околина саобраћајнице.

Изградњом брзе саобраћајнице очекује се и прерасподела саобраћајних токова, што за последицу има и смањење загађености ваздуха у коридорима постојећих саобраћајница посматраног гравитационог подручја. Дакле очекује се прерасподела нивоа загађења ваздуха.



С обзиром на осавремењавање возног парка у будућности (прелазак на електрични погон) и значајне рестрикције у погледу квалитета издувних гасова, треба очекивати, без обзира на пораст оптерећења, смањење концентрација полутаната.

Граничне вредности загађујућих материја у течном гориву нафтног порекла која се стављају у промет на домаћем тржишту техничке и друге услове које та горива морају да испуњавају, методе испитивања, начин утврђивања квалитета и доказивање усклађености се прописују посебним прописом односно стандардом у складу са законом. Горива која се стављају у промет, односно користе као енергетско гориво и гориво за покретне изворе загађивања не смеју да се увозе и пуштају у промет уколико не задовољавају прописане стандарде квалитета. Емисије из покретних извора загађивања контролишу се приликом редовног као и ванредног техничког прегледа у складу са посебним прописом. Покретни извори загађивања не могу добити потврду о техничкој исправности уколико загађујуће материје у њиховим издувним гасовима прелазе граничне вредности емисије. Имајући у виду напред наведено и да су рецептори (насељено подручје у близини брзе саобраћајнице) средње осетљивости, значај утицаја одвијања саобраћаја у фазо експлоатације пута на квалитет ваздуха се може сматрати мали и негативан.

#### **6.1.2. Утицај на подземне и површинске воде**

У току извођења радова при изградњи брзе саобраћајнице и њеном каснијом експлоатацијом, може доћи до привременог и трајног загађивања површинских и подземних вода.

##### **Фаза изградње**

Приликом изградње новопроектване саобраћајнице, могући су негативни утицаји на површинске и подземне воде као последица грађења пута са пратећом инфраструктуром. Потребно је нагласити да ова загађења нису трајна и након престанка извођења радова уз предузимање потребних мера заштите, те појаве би биле смањене односно с временом би потпуно нестале.

При извођењу грађевинских радова, постоји одређени број активности које могу проузроковати негативне утицаје на режим течења и квалитет вода:

- Грађевински радови (дубоки ископи, уништавање и скидање природног површинског слоја, и друго). На тај начин могући су поремећаји природних праваца прихрањивања, а уједно скидањем површинског слоја и стварањем нових сливних површина, замућена или на други начин онечишћена вода брзо се дренира у подземље, као и у површинске воде.
- Грађевинске машине – потенцијална опасност од просипања или акцидентних изливања нафте и нафтних деривата, одбацивање моторних уља и сличног отпада.
- Неконтролисано депоновање ископаног материјала, смештај база за механизацију или асфалтних база у близини површинских вода.
- Коришћење неприкладних материјала за грађење.
- Неконтролисано одвођење санитарних вода на местима база за смештај радника, где су могућа мања загађења од процеса припреме хране, као и санитарних чворова.

Могуће акцидентално и намерно локално загађење услед непридржавања поступака у раду или неадекватног руковања и транспорта опасних материја, што би представљало кршење закона.

Утицаји у току градње саобраћајнице на површинске и подземне воде, привременог је карактера и трају док радови не престану. Величина утицаја се може сматрати малим док се осетљивост ресурса сматра високом па је значај утицаја у овом случају умерен привременог је карактера. Придржавањем низа предложених мера превенције током градње смањиће се негативни утицај на ова осетљива подручја. Преглед потребних мера за смањења негативних утицаја у фази изградње на воде дат је у поглављу 8.

##### **Фаза експлоатације**

Главни извори полутаната при експлоатацији саобраћајнице су: возила, падавине, прашина и реципитација.

У фази експлоатације саобраћајнице логично је очекивати да ће загађење вода првенствено бити последица следећих процеса:

- таложење издувних гасова,
- хабање гума,
- деструкција каросерије и процеђивање терета,
- просипање терета,
- одбацивање органских и неорганских отпадака,
- таложење из атмосфере,
- доношење ветром,
- развејавање услед проласка возила.

Загађења која су последица наведених процеса по својој временској карактеристици могу бити стална, сезонска и случајна (акцидентна).

Стална загађења везана су, првенствено, за обим, структуру и карактеристике саобраћајног тока. Последица одвијања саобраћаја је перманентно таложење штетних материја на коловозној површини и пратећим елементима попречног профила, које се код појаве падавина спирају. Ради се пре свега о таложењу штетних материја из издувних гасова, уља и мазива, хабању гума и коловоза, хабању каросерије и сл.

Сезонска загађења су везана за одређени годишњи период. Типичан пример ове врсте загађења је употреба соли за одржавање пута у зимским месецима. Ова врста загађења карактеристична је по томе што се у врло кратком временском периоду, који обухвата сољење коловоза и последице отапања, јављају велике концентрације натријум хлорида.

Случајна (акцидентна) загађења најчешће настају због транспорта опасних материјала. Најчешће се ради о нафти и њеним дериватима, мада није редак случај да долази и до хаварија возила која транспортују врло опасне хемијске производе. Оно што у овом случају представља посебан проблем је чињеница да се ради о готово тренутним врло високим концентрацијама које се ни временски ни просторно не могу предвидети. Последица тога је да се са становишта заштите морају штитити врло широки појасеви, најчешће зоне за водоснабдевање, али не ретко и површинске воде високе категорије.

#### ***Врсте загађења и облик присуства***

У водама које се сливају са коловозних површина присутан је низ штетних материја у концентрацијама које су често изнад максимално дозвољених за испуштање у водотокове. Ради се пре свега о компонентама горива као што су угљоводоници, органски и неоргански угљеник, једињења азота (нитрати, нитрити и амонијак).

Посебну групу елемената представљају тешки метали, односно: олово (додатак гориву), кадмијум, бакар, цинк, жива, и никл. Значајан део представљају и чврсте материје различите структуре и карактеристика које се јављају у облику таложивих, суспендованих и растворних материја. Такође је могуће и регистровати материје које су последица коришћења материјала за заштиту од корозије. Посебну групу веома канцерогених материјала представљају полиароматски угљоводоници (бензо-а-пирен, флуорантен) који су продукт некомплетног сагоревања горива и коришћеног моторног уља. За индикацију присутних загађивача који се јављају у раствореном и нераствореном облику постоји низ макро показатеља као што су: рН, електропроводљивост, суспендоване и седиментне материје, ХПК, БПК, масти и уља и сл. У табели 6.1.2-1 приказани су извори загађења и типични полутанти који се налазе у отицају са друмских саобраћајница.

**Табела 6.1.2-1. Извори загађења и типични полутанти који се налазе у отицају са друмских саобраћајница.**

Полутанти	Извори загађења
Чврсте честице	Хабање коловоза, возила, атмосфера и одржавање путева
Азот и фосфор	Атмосфера и примена вештачких ђубрива
Олово	Олово у облику тетраметил олова из издувних гасова возила, хабање гума
Цинк	Хабање гума, моторна уља и мазива
Гвожђе	Рђа са возила, металне конструкција на аутопуту (мостови, одбојници), покретни делови мотора
Бакар	Металне заштитне превлаке, хабање лежачева и четкица на мотору, покретни делови мотора, хабање кочионих облога, фунгициди и инсектициди
Кадмијум	Хабање гума и коришћење пестицида
Хром	Металне заштитне превлаке, покретни моторни делови, хабање кочионих облога
Никл	Дизел гориво и бензин, уља за подмазивање, металне заштитне превлаке, хабање кочионих облога и асфалтних површина
Ванадијум	Додаци гориву
Титан	Боја за бојење ознака на коловозу
Манган	Покретни моторни делови
Натријум, калцијум и хлориди	Соли за одмрзавање
Сулфати	Коловозна постељица, гориво и соли за одмрзавање
Нафта и нафтни деривати	Прскање и цурење горива, антифриза и хидрауличних уља, квашење асфалтне површине

#### **Основе за одређивање количина загађивача**

Основни односи, који су од посебне важности за прорачун концентрације загађивача, могу се систематизовати у виду следећих ставова:

- Највеће концентрације загађивача регистроване су у водама које отичу са путева у току зимских месеци када је најинтезивније посипање сољу;
- Концентрација већине загађивача директно зависи од трајања периода сувог времена пре кише и од саобраћајног оптерећења. Највеће концентрације се постижу у првих 5 - 10 мин. трајања кише а затим нагло опадају;
- Концентрације суспендованих материја пропорционалне су интензитету кише и највеће концентрације се добијају у току највећег протока;
- Губици воде, због прскања приликом проласка возила, не прелазе 10% укупних количина;
- Расипање материјала са коловоза у току сувог периода, услед ваздушних струјања због проласка возила, не утиче битније на смањење концентрације;
- Загађење површинских вода тј. оних које отичу са површине коловоза пута је значајно и морају се у одређеним условима применити одговарајуће техничке мере заштите.

Да би се покренуле и евакуисале све честице са коловоза потребна је киша минималног интензитета 5,4 mm/h (15 l/s/ha) у трајању од најмање 10 минута. За прорачун највећих могућих концентрација загађивача усвојен је период акумулације (сушни период) од 10 дана након кога следи киша минималног трајања од 10 минута. Треба имати у виду да је то теоретска вредност, односно да вероватноћа појаве кише која ће трајати и бити довољног интензитета да евакуише све загађујуће материје са коловоза, врло мала. Сагласно са изнесеним ставовима (и на основу одређеног броја иностраних искустава) извршена је процена количине полутаната која настаје експлоатацијом пројектоване саобраћајнице, за саобраћајно оптерећење у планском периоду (2047.год.). Добијени резултати су приказани у табели 6.1.2-2.

Степен угрожености квалитета површинских и подземних вода при акцидентним ситуацијама не може се квантификовати, јер се првенствено ради о појединачним случајевима размештеним у простору и времену.

**Табела 6.1.2-2. Процењена количина полутаната у атмосферској отпадној води, насталих експлоатацијом брзе саобраћајнице IB реда од Крагујевца до везе са државним путем IA реда A5 (E-761), за саобраћајно оптерећење у планском периоду (2047.год.).**

Полутанти	Количина полутаната (kg/ha/god)	Предвиђене концентрације полутаната у атмосферској отпадној води са 1 ha коловозне површине (mg/l )	ГВ* (mg/l )
Суспендоване честице	166,65-233,92	456,58-640,87	25
Биохемијска потрошња O <sub>2</sub> (БПК <sub>5</sub> )	7,47-10,49	20,47-28,73	5,0
Хемијска потрошња O <sub>2</sub> (ХПК)	56,32-79,05	154,29-216,57	10
Уља и масти	2,59-3,63	7,08-9,94	-
Бакар (Cu)	0,01-0,02	0,03-0,04	0,005-0,112 у зависности од тврдоће воде према Уредби*
Олово (Pb)	0,05-0,07	0,13-0,19	0,0012**
Цинк (Zn)	0,09-0,13	0,25-0,35	0,3-2 у зависности од тврдоће воде према Уредби*

\* Граничне вредности параметара дефинисане су на бази правних прописа: Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл.гласник РС", бр. 50/12) и Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода ("Сл.гласник РС", бр. 74/11)

\*\* Просечна годишња концентрација - Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање, "Сл.гласник РС", бр. 24/14

Коришћена литература за тачку утицај је:

- Barrett, M.E., Malina, Jr., J.F., Charbeneau, R.J., Ward, G.H., 1995, Water Quality and Quantity Impacts of Highway Construction and Operation: Summary and Conclusions, Center for Research in Water Resources, Technical Report No. 266, University of Texas at Austin, Austin, TX.
- Одводњавање путева и градских саобраћајница, Стручни семинар, Грађевински факултет универзитета у Београду, Институт за саобраћајнице и геотехнику, Београд, 17-19 децембар 1987 .

Процене загађености атмосферских отпадних вода одређене су у складу са захтеваном класом водотока. Анализом предвиђених вредности концентрација полутаната у атмосферској отпадној води приказаних у табели 6.1.2-2, може се закључити да при експлоатацији будуће саобраћајнице постоји могућност загађења површинских и подземних вода уколико се атмосферске отпадне воде неконтролисано и без адекватног третмана испуштају у реципијенте.

Међутим, усвојеним концептом одводњавања, којим је предвиђено контролисано прикупљање и спровођење атмосферских вода, а затим њихово пречишћавање пре упуштања у реципијент, смањује се негативан ефекат експлоатације новопроектване саобраћајнице на квалитет површинских и подземних вода у разматраном коридору. Такође се постиже одређен степен заштите од загађења не само реципијента већ и акумулације „Гружа“ која служи за водоснабдевање становништва града Крагујевца.

### 6.1.3. Утицај на загађивање земљишта

Укупна проблематика односа пута и животне средине одређена је и релацијама које се јављају у домену загађења земљишта. Земљиште представља врло сложен систем који је јако осетљив на различите утицаје, јер реагује на врло мале промене, при чему долази и до деградације његових основних карактеристика.

#### Фаза изградње

У току градње такође може доћи до хаварије на грађевинским машинама, тј. до испуштања уља и горива на земљиште. Оваква испуштања не могу битно да угрозе земљиште, јер се ради о малим количинама, а могу се спречити избором адекватне локације за утакање горива на уређеној бетонској подлози или ван градилишта и редовним одржавањем грађевинских машина, за шта је одговоран извођач радова. Уколико дође до испуштања уља и горива на земљиште неопходно је одмах извршити санацију, посипањем места изливања сорбентом (нпр. песак, зеолит, дрвена пиљевина и сл.) у циљу сакупљања просутих нафтних деривата.

#### Фаза експлоатације

У фази експлоатације, загађење земљишта у уском појасу углавном је последица следећих процеса: загађивање од површинских вода са коловоза; таложења издувних гасова; одбацивања органских и неорганских отпадака; просипања терета; таложења честица из атмосфере доношених ветром. Сва загађења, која су последица наведених процеса, по својој временској карактеристици (као што је истакнуто код загађења вода) могу бити стална, сезонска и случајна (акцидентна).

Стална (систематска) загађења су последица одвијања саобраћаја.

Сезонска загађења су везана за одређени годишњи период. Типичан пример ове врсте загађења је употреба соли за одржавање путева у зимском периоду. Ова врста загађења после извесног временског периода доводи до значајног повећања салинитета земљишта у путном појасу, тако да земљиште значајно губи своје првобитне карактеристике.

Случајна (акцидентна) загађења настају углавном, због транспорта опасних материја. Најчешће се ради о нафти и њеним дериватима, мада није редак случај да долази и до хаварија возила која транспортују врло опасне хемијске производе.

Значајнији нивои загађивања земљишта се појављују у подручју од 5.0 до 10.0 m од пута који је јако оптерећен саобраћајем. Већ поменуто олово представља најзначајнију загађујућу материју од саобраћаја када су у питању пољопривреда и производња хране. Највећи утицај олова и кадмијума је у зонама од 1.0 до максимално 5.0 m дуж пута, што улази у заштитни појас пута. Међутим, узимајући у обзир концепт одводњавања (контролисани, затворен систем) атмосферских отпадних вода на анализираној саобраћајници којим се врши контролисано прикупљање и пречишћавање атмосферских отпадних вода до захтеваног квалитета за упуштање у реципијент, може се закључити да ће негативни утицаји на земљиште бити знатно смањени.

### 6.1.4. Саобраћајна бука

#### *Основе за прорачун и израду карата буке*

За прорачун индикатора буке и њихово графичко представљање у облику карата буке коришћен је софтверски пакет „Predictor-LimA Software Suite - Type 7810“ (V2022.01). Усвојено је да се за прорачун буке коју производи друмски саобраћај користи метода „CNOSSOS-EU - Common NOise aSSessment methOdS“. Софтверски пакет поседује Изјаву о усаглашености у складу са ISO 17534-1:2015 и ISO/TR 17534-4:2019 којом се потврђује да правилно и потпуно извршава прорачун простирања звука у складу са Одељком 2.5 Уредбе 2015/996/E3 од 19. маја 2015.

Прорачун индикатора буке извршен је на мрежи тачака 10 x 10 метра и висини од 2,25 метара изнад тла. Мерне тачке за одређивање нивоа буке на фасадама стамбених и других објеката биле су



постављене на 0,5 метара испред њих. Прорачун индикатора буке спроведен је коришћењем првог степена рефлексије, осим за мерне тачке на фасадама за које није разматрана рефлексија од фасаде на којој се налази.

Акустичке симулације и прорачун индикатора урађени су са максималном динамичком грешком од 0,5 dB(A).

Прорачуном је био обухваћен коридор од 250 метара лево и десно у односу на осовину новопроектване брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA– A5 (E761) у Мрчајевцима од km 0+000 до km 35+955. Укупна површина посматраног коридора износи 19,56 km<sup>2</sup>.

За процену утицаја буке извршена је прелиминарна просторна анализа у оквиру предметног коридора како би се идентификовали објекти „осетљиви“ на буку. Идентификовано је укупно 1090 зграда, од којих је 403 „осетљиво“ на буку (овде се мисли на људе који бораве и/или раде у тим објектима). Идентификација је извршена на основу доступних геодетских и топографских планова, јавно доступних података (Google Maps, Bing Maps, OpenStreetMap) и теренске посете. Иако је идентификација извршена са великом пажњом, постоји могућност да су неки објекти погрешно препознати. На основу експертске анализе потенцијална величина грешке могуће погрешне идентификације објекта процењена је на до 5% од укупног броја објеката. Ова величина грешке је прихватљива на нивоу Студије о процени утицаја на животну средину и/или Идејног пројекта. Ситуациони положај зграда у односу на новопланирану саобраћајницу приказан је на цртежима од броја 3.1 до 3.45 у Графичкој документацији.

На посматраном подручју није урађено акустичко зонирање. У складу са чланом број 17, Закона о заштити од буке у животној средини и Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини утврђено је да посматрани коридор припада зони 5 (Градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница). Граничне вредности индикатора буке за зону 5 за период дана износе  $L_{day} = 65 \text{ dB(A)}$ , период вечери  $L_{evening} = 65 \text{ dB(A)}$  и за период ноћи  $L_{night} = 55 \text{ dB(A)}$ .

Период дана је дефинисан у временском интервалу од 06<sup>00</sup> до 18<sup>00</sup>, период вечери у интервалу од 18<sup>00</sup> до 22<sup>00</sup> и период ноћи у интервалу од 22<sup>00</sup> до 06<sup>00</sup>.

Утицај на ниво буке у окружењу због изградње нове саобраћајнице може се поделити на два сегмента. Први обухвата буку приликом извођења радова на изградњи новог пута, а други буку због одвијања друмског саобраћаја. Утицаји појединачних сегмента на окружење неће се преклапати.

#### а) Бука за време извођења радова

Нивои буке приликом изградње нове саобраћајнице зависе пре свега од организације радова на градилишту, броја и врсте ангажованих грађевинских машина, као и њиховог положаја и удаљености од стамбених објеката у зони утицаја. Како за време планирања мера заштите од буке организација и технологија рада на градилишту нису биле прецизно дефинисане није извршено моделовање и анализа могућег утицаја буке на окружење. У сваком случају приликом изградње нове саобраћајнице потребно је бучне грађевинске радове изводити за време нормалног радног времена где је то могуће, потребно је користити најтише доступне машине за одређену врсту посла, где је погодно и исплативо користити привремене конструкције за заштиту од буке, подучавати ангажовано особље на градилишту по питању утицаја буке, најбучније машине удаљити што је више могуће од стамбених објеката, организовати довоз и одвоз материјала у радно време градилишта, обавештавати заинтересовано становништво о предстојећим бучним радовима и сл.

Извођач или друге лице које извођач ангажује мора израдити Елаборат утицаја буке за време извођења радова на градилишту у складу са радовима које треба да обавља, својом технологијом извођења радова, ангажованим машинама, опремом и алатом, итд. У случају да се утврди да ће извођење радова угрожавати становништво по питању буке Елаборатом је потребно предвидети привремене мере заштите од буке.

Елаборат се израђује са аспекта заштите животне средине и између осталог требало би да садржи: обим, намену и циљеве израде Елабората, кратак опис пројекта, преглед релевантне законске регулативе, стандарде и друге прописе из области заштите од буке у складу са којом се радови морају изводити, опис система управљања животном средином извођача радова, матрицу одговорности за спровођење Елабората, план и програм извођења радова (дефинисање радног времена, идентификација и опис бучних активности, рад ван радног времена, итд.), опис и начин интерне и екстерне комуникације запослених на градилишту са аспекта управљања буком, план управљања буком (идентификација потенцијално угрожених објеката и/или становништва буком, утврђивање постојећег (нултог) стања, утврђивање законски максимално дозвољених нивоа буке у зависности од намене објеката и/или земљишта, утврђивање максимално дозвољених нивоа звучне снаге машина, опреме и алата који ће се користити на градилишту, начин укључивања и/или обавештавања јавности за време извођења радова, процена утицаја грађевинских радова на нивое буке, садржај и начин обуке запослених на градилишту са аспекта буке, процена утицаја саобраћајне буке која настаје због опслуживања градилишта, итд.), дефинисање потребних мера за смањивање негативног утицаја буке на животну средину и план праћења њиховог спровођења, дефинисати процедуре, план и програм мониторинга буке (дефинисање локација мерења, начин мерења, периодичност мерења, мерења на основу жалби, итд.), план управљања жалбама и начини за њихово решавање, итд.

Потребно је да Инвеститор да сагласност на Елаборат утицаја буке за време извођења радова на градилишту, а извођач радова своје пословање на градилишту организује у складу са Елаборатом.

#### б) Бука за време експлоатације пута

На основу података о перспективном обиму друмског саобраћаја, карактеристика нове друмске саобраћајнице, као и 3Д модела терена извршен је прорачун нивоа буке. Подаци потребни за моделовање и акустичке прорачуне преузети су из Идејног пројекта брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA – A5 (E761) у Мрчајевцима.

Просечан годишњи дневни саобраћај (ПГДС) за 2047. годину, добијен применом модела ВИСУМ, са структуром саобраћајног тока који је коришћен приликом акустичких прорачуна и анализа, приказани је у табели 6.1.4-1. Максимална брзина кретања лаких моторних возила, средње тешких возила и моторних возила на два точка износи 100 km/h, док максимална брзина кретања тешких моторних возила износи 80 km/h. Приликом прорачуна није узимана просечна брзина саобраћајног тока, већ брзине дефинисане пројектном документацијом тј. саобраћајним знацима. Максималне брзине на крацима денивелисаних раскрсница су биле нешто ниже и кретале су се у распону до 40 km/h до 60 km/h.

**Табела 6.1.4-1. ПГДС и структура саобраћајног тока [возила/дан]**

Деоница		ПА	БУС	ТВ	АВ	Укупно
од	до					
петља „Драгобраћа“	петља „Кнић“	11617	133	888	1198	13836
петља „Кнић“	петља „Бумбарово Брдо“	11853	75	734	1072	13734
петља „Бумбарово Брдо“	петља „Мрчајевци“	12058	79	771	1127	14035
петља „Мрчајевци“	петља „Катрга“	8220	71	694	1014	9999

Приликом прорачуна индикатора буке и даљих анализа у разматрање је била узета искључиво бука коју ће производити друмски саобраћај који ће се одвијати на брзој саобраћајници IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA – A5 (E761) у Мрчајевцима.

Да би се проценили могући утицаји буке на становништво од перспективног друмског саобраћаја који ће се одвијати на брзој саобраћајници Крагујевац - Мрчајевци, на средини фасада свих објеката осетљивих на буку (овде се мисли на људе који бораве и/или раде у тим објектима), који се налазе у посматраном коридору постављене су мерне тачке. Анализом је било обухваћено 403 објеката осетљивих на буку (37,0% од укупног броја објеката на посматраном подручју).

Прорачуном је добијено да је на фасадама 46 објеката ниво буке већи од законски дозвољених вредност прописаних за акустичку зону 5 (зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница) што чини 11,4% од укупног броја објеката осетљивих на буку. Највећи утврђени ниво буке на фасади објекта у периоду дана износио је 68,8 dB(A), у периоду вечери 68,1 dB(A) и у периоду ноћи 63,5 dB(A). Посматрано у односу на дозвољене граничне вредности индикатора буке на отвореном, процењено је да ће прекорачења у периоду дана износити до 3,8 dB, у периоду вечери до 3.1 dB и у периоду ноћи до 13,5 dB. По правили, што је објекат ближе саобраћајници очекују се већа прекорачења законски дозвољених вредности.

Израчунати нови нивои буке по објектима, спратовима и фасадама за свих 46 објеката, код којих су утврђена прекорачења дозвољених нивоа, приказани су у табели 6.1.4-2. Нивои буке који прелазе законски дозвољене вредности у табели 6.1.4-2. су осенчени.

**Табела 6.1.4-2. Израчунати нивои буке по објектима, спратовима и фасадама пре примене мера заштите**

Редни број објекта	Спрат	Фасада	ДАН	ВЕЧЕ	НОЋ
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	П+1	1	64,6	63,9	59,3
	П+1	2	61,5	60,8	56,2
	П+1	5	64,3	63,6	59,0
	П+1	6	64,9	64,2	59,6
2	П+1	2	61,8	61,1	56,5
3	П+0	9	61,3	60,6	56,0
	П+0	10	61,3	60,5	56,0
	П+0	11	61,1	60,4	55,8
	П+0	29	60,4	59,7	55,1
	П+1	8	62,1	61,3	56,8
	П+1	9	63,3	62,6	58,0
	П+1	10	63,6	62,9	58,3
	П+1	11	63,5	62,8	58,2
	П+1	12	62,6	61,9	57,3
	П+1	13	62,3	61,6	57,0
	П+1	14	62,1	61,3	56,8
	П+1	15	61,8	61,1	56,5
	П+1	16	61,3	60,6	56,0
	П+1	17	61,1	60,4	55,8
	П+1	18	60,9	60,1	55,6
	П+1	19	61,1	60,4	55,8
	П+1	20	60,7	60,0	55,4
	П+1	21	60,5	59,8	55,2
	П+1	22	60,5	59,7	55,2
	П+1	23	60,8	60,1	55,5

**Табела 6.1.4-2. Израчунати нивои буке по објектима, спратовима и фасадама пре примене мера заштите**

Редни број објекта	Спрат	Фасада	ДАН	ВЕЧЕ	НОЋ
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
	П+1	24	61,2	60,4	55,9
	П+1	25	60,9	60,1	55,6
	П+1	26	60,9	60,2	55,6
	П+1	29	60,7	60,0	55,4
4	П+1	2	60,9	60,1	55,6
	П+1	3	62,8	62,1	57,5
5	П+0	1	62,8	62,1	57,5
	П+0	4	61,5	60,8	56,2
	П+1	1	68,8	68,1	63,5
	П+1	2	63,6	62,8	58,3
	П+1	4	66,4	65,6	61,1
6	П+0	3	60,9	60,1	55,6
7	П+2	4	60,8	60,0	55,5
	П+3	4	62,1	61,4	56,8
8	П+0	4	60,5	59,8	55,2
	П+1	4	61,8	61,0	56,5
9	П+0	4	60,7	60,0	55,4
10	П+0	6	61,1	60,4	55,8
	П+0	8	60,5	59,8	55,2
	П+1	1	61,1	60,4	55,8
	П+1	6	62,8	62,1	57,5
	П+1	7	61,3	60,5	56,0
	П+1	8	62,4	61,7	57,1
11	П+0	1	62,2	61,5	56,9
	П+0	4	62,5	61,7	57,2
	П+1	1	67,2	66,5	61,9
	П+1	2	60,9	60,2	55,6
	П+1	4	67,7	67,0	62,4
12	П+0	1	60,4	59,6	55,1
	П+0	2	62,5	61,8	57,2
	П+0	3	63,9	63,2	58,6
	П+0	4	64,3	63,6	59,0
	П+0	5	64,3	63,6	59,0
13	П+0	3	60,6	59,9	55,3
	П+0	5	63,0	62,3	57,7
	П+0	6	61,5	60,8	56,2
14	П+0	1	63,1	62,4	57,8
	П+0	4	62,6	61,9	57,3
15	П+0	3	65,4	64,7	60,1
	П+0	4	65,3	64,6	60,0
16	П+1	4	60,9	60,1	55,5
17	П+0	1	67,0	66,3	61,7

**Табела 6.1.4-2. Израчунати нивои буке по објектима, спратовима и фасадама пре примене мера заштите**

Редни број објекта	Спрат	Фасада	ДАН	ВЕЧЕ	НОЋ
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
	П+0	2	66,8	66,1	61,5
	П+0	3	65,4	64,7	60,1
	П+0	4	65,0	64,2	59,7
	П+0	5	63,7	62,9	58,3
	П+0	7	62,5	61,8	57,2
	П+0	8	67,2	66,5	61,9
	П+0	9	67,0	66,2	61,7
18	П+0	1	65,4	64,7	60,1
	П+0	2	61,3	60,6	56,0
	П+0	4	62,6	61,8	57,3
	П+0	5	65,2	64,5	59,9
	П+0	6	65,3	64,6	60,0
19	П+0	1	61,2	60,5	55,9
	П+0	2	60,9	60,2	55,6
20	П+0	1	60,9	60,1	55,6
21	П+0	1	60,5	59,8	55,2
22	П+0	4	61,4	60,7	56,1
23	П+0	4	61,1	60,4	55,8
	П+1	4	60,4	59,7	55,1
24	П+0	1	61,0	60,3	55,7
25	П+0	1	62,0	61,3	56,7
	П+0	3	61,3	60,6	56,0
	П+0	4	62,6	61,8	57,3
26	П+0	4	60,5	59,8	55,2
	П+1	3	60,9	60,2	55,6
	П+1	4	61,1	60,4	55,8
27	П+1	1	60,7	60,0	55,4
28	П+0	2	62,2	61,5	56,9
29	П+0	4	60,9	60,2	55,6
30	П+1	4	61,3	60,6	56,0
31	П+0	2	60,5	59,8	55,2
	П+1	1	61,3	60,6	56,0
	П+1	2	63,2	62,5	57,9
32	П+1	5	61,6	60,9	56,3
33	П+0	4	60,4	59,6	55,1
34	П+0	3	62,5	61,8	57,2
	П+0	4	60,9	60,2	55,6
35	П+1	3	63,1	62,4	57,8
	П+1	4	61,6	60,9	56,3
	П+2	3	63,2	62,5	57,9
	П+2	4	61,7	61,0	56,4
36	П+1	1	61,1	60,3	55,8



**Табела 6.1.4-2. Израчунати нивои буке по објектима, спратовима и фасадама пре примене мера заштите**

Редни број објекта	Спрат	Фасада	ДАН	ВЕЧЕ	НОЋ
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
37	П+0	2	60,6	59,8	55,3
	П+0	3	61,8	61,1	56,5
	П+0	4	60,9	60,2	55,6
38	П+0	1	60,9	60,1	55,6
	П+0	2	65,3	64,6	60,0
	П+0	3	65,0	64,3	59,7
	П+0	4	65,6	64,8	60,3
	П+0	5	64,2	63,5	58,9
	П+1	1	62,9	62,2	57,6
	П+1	2	67,6	66,9	62,3
	П+1	3	67,0	66,3	61,7
	П+1	4	67,5	66,8	62,2
	П+1	5	66,1	65,3	60,8
39	П+0	1	61,2	60,5	55,9
	П+0	4	60,6	59,9	55,3
40	П+1	1	60,7	60,0	55,4
	П+1	2	61,7	61,0	56,4
41	П+0	2	60,8	60,1	55,5
	П+0	3	61,2	60,5	55,9
42	П+1	1	62,4	61,7	57,1
	П+1	2	64,5	63,7	59,2
	П+1	3	60,8	60,1	55,5
43	П+0	1	61,2	60,5	55,9
	П+0	2	63,1	62,4	57,8
44	П+0	2	61,5	60,8	56,2
45	П+0	1	60,4	59,7	55,1
	П+0	2	62,4	61,7	57,1
	П+0	3	62,1	61,4	56,8
	П+0	4	61,7	61,0	56,4
46	П+0	2	62,7	62,0	57,4
	П+0	3	63,5	62,8	58,2
	П+0	4	63,4	62,7	58,1
	П+0	5	61,9	61,2	56,6

За даљу анализу као меродаван параметар усвојен је индикатор буке за период ноћи. Ово је урађено на основу чињенице да се код свих мерних тачака код којих постоје прекорачења исто јавља и у периоду ноћи, односно да не постоје мерне тачке код којих се прекорачење јавља само у периоду дана или вечери. Графичка презентација израчунатих нивоа буке за период ноћи без примена конструкција за заштиту од буке приказана је на цртежима од броја 3.1 до 3.45 у Графичкој документацији.

#### 6.1.5 Топлота и зрачење

Како је у питању процена утицаја пројекта пута на животну средину-топлоту, електромагнетно и светлосно зрачење није потребно разматрати у анализи утицаја.

## 6.2. Утицаји на здравље становништва

Здравствени утицаји предметне саобраћајнице обухватају утицаје на становништво у насељеним подручјима дуж пута као и на возаче моторних возила и друге учеснике у саобраћају (сувозаче, путнике, пешаке). Ови утицаји обухватају изложеност буци и аерозагађењу (сагоревање уља и издувни гасови) у фази изградње и фази коришћења пута.

Гђдке разликује четири утицаја буке на организам:

- I.(40-50 dB)-психичке реакције;
- II.(60-80 dB)-растројство вегетативног нервног система;
- III.(90-110 dB)-снижење слуха;
- IV. (120 dB)-карактеристично оштећење слуха.

Саобраћајна бука се карактерише нивоом од 40-100 dB(A) што значи да се могу наћи сви знаци штетног дејства буке. Утицај буке на здравље човека зависи од бројних фактора као што су: индивидуална осетљивост, укупна количина акустичке енергије, фреквентни састав, старост, континуираност или дисконтинуираност, експозиција. Физиолошки, неспецифични ефекти буке се огледају у промени фреквенције и ритма срчаног рада и респираторног система. Бука изазива промене кардиоваскуларног система: већином доводи до снижења крвног притиска, а само при интензивној високофреквентној буци нађено је повишење крвног притиска, понекад праћено поремећајима срчаног ритма и боловима у пределу срца. Под дејством буке настају поремећаји функције ендокриних жлезда (тироидеје, хипофизе и надбубрежне жлезде), а такође и секреторне и моторне функције желуца. Запажене су и промене у крви: хипер и хипогликемија, хипокалиемија и еозинофилија.

Под утицајем буке се прве промене (пре промена у слушном анализатору) дешавају у мозгу у виду спазма крвних судова мозга. Као последица тога долази до повећања притиска у крвним судовима мозга, а ако то траје дуже настају функционалне промене у централном нервном систему, посебно у његовим вегетативним функцијама. Код особа експонираних буци јављају се главобоље, зујање у ушима, вртоглавица, повећана раздражљивост и емоционална лабилност. Постоји блиска веза између општег замора организма и експозиције буци. Осим тога бука неповољно делује на концентрацију и комуникацију у току рада, као и на одмор.

Код акутне експозиције буци знатног интензитета, долази до смањења слушне осетљивости (аудитивни ефекти буке). При интензивној и пролонгираној буци постоји велики ризик оштећења слуха. Звучни трауматизам најчешће настаје прогресивно, при дужем излагању буци која прелази 80dB. Од стране чула вида јавља се дилатација пупиле, сужавање видног поља и опадање брзине перцепције.

Издувни гасови настали сагоревањем горива у моторима са унутрашњим сагоревањем садрже разне количине угљенмоноксида, угљендиоксида, азотних оксида и других гасова. Пут продирања ових гасова у организам је респираторни систем, па се штетне последице по организам и испољавају углавном на респираторним органима. Као последице тровањима овим гасовима могу настати плућни едеми, бронхитис и бронхопнеумонија. Само у случају изузетно високих концентрација неки од ових гасова могу испољити штетне ефекте и на друге органе у организму (код акутног тровања угљенмоноксидом настаје смрт или кома праћена дифузним оштећењем великог мозга, угљендиоксид изазива депресију дисајног центра). На основу сагледавања значаја утицаја са аспекта изложености становништва буци и аерозагађењу, значај негативних утицаја на здравље становништва је минималан у фази изградње и у фази коришћења пута уз претпоставку да су примењене опште и техничке мере заштите предвиђене у оквиру поглавља 8. ове Студије.

## 6.3. Микроклиматски услови и утицај на климатске карактеристике подручја

Промене микроклиматских карактеристика у подручју које обухвата коридор планиране саобраћајнице које су настале као последица његове изградње могу се посматрати само у домену стриктно локалних обележја. Промене микроклиматских карактеристика су последица егзистенције

објекта у простору и настају првенствено због вештачких творевина које својим волуменом изазивају последице које уносе промене у релативно устаљене микроклиматске режиме.

Основни микроклиматски показатељи који се могу регистровати изнад саобраћајнице и са њене једне и друге стране (температура, влажност, евапорација, зрачење), а без утицаја изражених вештачких објеката, показују устаљене законитости које важе и у конкретним просторним односима. Простор изнад саме коловозне површине у микроклиматском смислу карактерисаће повећане температуре на самој површини које већ на растојањима од неколико метара од ивице пута добијају устаљене вредности. Иста природа промене карактеристична је за евапорацију и светлосно зрачење док влажност ваздуха има обрнуту законитост, изнад коловоза је најмања. Све ове микроклиматске промене просторно су ограничене на мали појас са једне и друге стране пута (ред величине до 10 метара) и у принципу немају просторно раширене негативне ефекте.

Други део могућих микроклиматских промена својствен је могућим утицајима које у локални простор својим утицајем уносе вештачке конструкције (насипи, усеци и други пратећи објекти). С обзиром на претходно изнесене чињенице могу се очекивати локални утицаји који неће имати посебно изражено негативно деловање.

#### **6.4. Утицај на флору и фауну (екосистем)**

##### **6.4.1. Утицај на вегетацију**

Уклањање вегетације током фазе конструкције условиће губитак и деградацију станишта. Радови који се спроводе током изградње коридора утицаће на ширење инвазивних биљних врста које имају негативан утицај на биодиверзитет уопште, али здравље људи.

Фаза изградње ће донети велике количине прашине, чађи и друге различите продуката рада грађевинских машина. Овај утицај је привременог карактера.

У фази експлоатације неће бити додатног негативног утицаја на станишта.

Нешто значајнији позитивни утицајни биће остварени пејзажним уређењем деонице аутохтоним врстама, којим ће се поред заштите постојеће вегетације у ширем утицајном подручју, остварити и низ позитивних деловања на редуковању негативних ефеката новог саобраћајног оптерећења оствареног пуштањем у рад нове саобраћајнице.

##### **6.4.2. Утицај на фауну**

Објекти савремене саобраћајне инфраструктуре делују вишеструко негативно на живи свет. Ово негативно дејство се испољава директно и индиректно, како током изградње саобраћајнице, тако и током њене експлоатације.

Иако су интензитет и последице неповољних утицаја у одређеној мери специфични за сваку животињску групу понаособ, општи ефекти у току извођења радова се најчешће манифестују кроз:

- директно уништавање станишта (промена има трајни карактер), предметни утицај се може оценити као мали, јер неће бити уништавања законом заштићених станишта животиња.
- фрагментацију станишта, промену облика и геометрије (промена има трајни карактер),
- пресецање еколошких коридора и традиционалних миграторних путева (промена има трајни карактер али се применом адекватних мера овај утицај може умањити),
- отежан приступ виталним деловима станишта (промена има трајни карактер али се применом адекватних мера овај утицај може умањити),
- појачану смртност животиња услед гажења од стране транспортне механизације (промена има привремени карактер, док трају радови),
- нарушен режим површинских и подземних вода (промена има трајни карактер),
- нагомилавање течног и чврстог, хемијског и другог отпада на градилишту (промена има привремени карактер, док трају радови),
- повећано аерозагађење због рада грађевинске механизације (промена има привремени карактер, док трају радови),
- повећан ниво буке током извођења радова због присуства радника и рада грађевинске механизације (промена има привремени карактер, док трају радови).

У фази коришћења брзе саобраћајнице очекивани негативни утицаји на фауну предметног подручја су:

- деградација квалитета станишта дуж саобраћајнице (промена има трајни карактер),
- фрагментација популација због „ефекта баријере“ саобраћајнице, и немогућности сталне и несметане комуникације (промена има трајни карактер, али се применом адекватних мера овај утицај може умањити),
- појачан ловни притисак и криволов услед олакшаног приступа (промена има трајни карактер),
- нагомилавање течног и чврстог, хемијског и другог отпада уз саобраћајницу (промена има трајни карактер),
- појачано светлосно и звучно загађење простора око саобраћајнице (промена има трајни карактер и посебно су буком угрожене врсте у периоду парења). Светлост са саобраћајнице може да функционише као светлосна клопка за ноћне врсте (неке птице и инсекте).
- коришћење соли за отапање леда на путевима током зимског периода (промена има сезонски карактер). Ово има посебно негативан утицај на водоземце и гмизавце.

Последице ових ефеката су: нарушено нормално одвијање животног циклуса многих животињских врста, промена понашања, смањена еколошка еластичност и нестајање локалних популација, измена састава и структуре животињског насеља услед избегавања саобраћајнице од стране неких врста, што све као финални резултат има значајно осиромашену биолошку разноврсност на свим нивоима (генетичком, специјском и екосистемском).

Имајући у виду да траса брзе саобраћајнице пролази већим делом преко антропогено измењеног подручја, може се оценили да је утицај на фауну у фази изградње и експлоатације умерен, а уз примену мере заштите негативни ефекти ће се минимизирати.

У Условима Завода за заштиту природе је констатовано да се „Радови на изградњи брзе саобраћајнице могу се изводити у складу са Идејним решењем и Просторним планом подручја посебне намене инфраструктурног коридора брзе саобраћајнице IB реда од Крагујевца до везе са државним путем IA-A5(E-761) у Мрчајевцима („Службени гласник РС“, бр. 46/2023), на катастарским парцелама наведеним у Прилогу решења“.

#### **6.5. Утицај на становништво (насељеност, концентрацију и миграцију становништва)**

Са становништа интереса одређених социјалних група као корисника простора и објеката на њему изградња предметне саобраћајнице може двојачко да утиче на социо-економски и привредни развој одређеног простора. За планирану изградњу саобраћајнице издвајају се две основне интересне популације. Прву групу чине корисници пута, док су други власници земљишта на коме се анализирана саобраћајница гради.

Изградња брзе саобраћајнице директно ће допринети бржем развоју обухваћеног дела Шумадије, Поморавља и централне Србије и јединица локалне самоуправе које се непосредно везују за овај коридор, у првом реду њиховој саобраћајној и привредној интеграцији са укупним простором Србије. Допринеће и привредном развоју и интеграцији других делова централне Србије који нису у непосредном окружењу инфраструктурног коридора, у првом реду деловима Поморавског, Расинског, Рашког, Златиборског, Моравичког и других управних округа. Анализирано подручје тангира урбано подручје града Крагујевца и повезује га са урбаним подручјима градова Чачак и Краљево. Уз друге мере и програме, њихово саобраћајно интегрисање у простор Србије сматра се једним од главних предуслова бржег привредног и социјалног развоја. Услов за остваривање тог циља, односно за постизање већих позитивних ефеката утицаја инфраструктурног коридора на шире окружење, јесте изградња предметне деонице Брзе саобраћајнице, као и попречних саобраћајних праваца које простор Шумадијског управног округа повезују са Колубарским, Поморавским, Моравичким и другим управним окрузима. Саобраћајно повезивање подручја Просторног плана са осталим деловима Србије заснива се на планској концепцији Просторног плана Републике Србије и стратешком приоритету јачања веза и повезивања Коридора X (аутопут E-75), посредно и Коридора

VII (река Дунав), са тзв. „Моравским коридором“, односно аутопутским правцем А5 (Е-761). Изградња, опремање и уређење инфраструктурног коридора индиректно ће допринети јачању саобраћајних, привредних и других функција градова Крагујевац, Чачак и Краљево и већег броја осталих градова и општина, а тиме и остваривању циљева Просторног плана Републике Србије и укупне стратегије развоја Србије. Брза саобраћајница ће представљати део примарног појаса развоја, од великоморавског појаса (коридора X), ка западноморавском појасу, и омогућиће боље позиционирање Крагујевца, као и просторну интеграцију више примарних и секундарних појасева развоја.

У зони утицаја брзе саобраћајнице идентификовано је укупно 1090 објеката (зграда), од чега је 403 осетљиво на буку. У оквиру појаса експропријације налази се 18 објеката (4 стамбена и 14 помоћна) укупне површине 1.262 m<sup>2</sup> који су предвиђени за рушење, чиме се потенцијално утиче на власнике и кориснике објеката.

#### **6.6. Намена и коришћење површина (изграђене и неизграђене површине, употреба пољопривредног, шумског и водног земљишта и сл.)**

Пројектовање саобраћајне инфраструктуре у овом коридору је врло комплексно и захтева међусобно усаглашавање односа, поред наведених постојећих и нових саобраћајница, насеља и мањих речних токова, под специфичним геолошким и геотехничким условима. Анализом карата "Намена површина и коришћења земљишта" може се закључити, да је већи део површина брзе саобраћајнице, на обрадивим површинама (73 %), а мањи део површина чини насељено подручје (5,6 %). Пренамена простора на деоници планиране саобраћајнице, иако значајна, не сматра се стратешки значајним негативним утицајем с обзиром да ограничени простор у којем ће се саобраћајница реализовати. С друге стране, делимична компензација за ово планско решење је у смањењу изложености становништва загађеном ваздуху и буци у насељима која ће, захваљујући овој траси, бити ван коридора планираног државног пута, с једне стране, и стварању потенцијала за економски развој, с друге стране.

#### **6.7. Комунална инфраструктура**

Трасе регулисаних деоница водотока максимално прате трасу природног водотока или су прилагођене траси новопројектоване саобраћајнице. Регулације речних токова пројектоване су на локацијама где се траса саобраћајнице укршта или је у непосредној близини са трасом водотока (Табела 6.7-1).

**Табела 6.7-1. Пројектоване регулације на рекама и потоцима за заштиту пута од поплава**

Стационажа пута (km)	Поток/река (назив)
km 0+240	Миленковац
km 6+170	Брњица
km 8+635	Капетануша
km 11+791	Гружа
km 13+177	Топоничка река
km 14+850	Лугови
km 24+650 – 25+600	Бумбаруша
km 29+600	Вољавча
km 30+200	Бресница
km 31+628	Бресница
km 35+200	Буковац

Техничко решење регулација водотока извршено је на основу хидрауличног прорачуна за протицај повратног периода сто година, Q<sub>1%</sub>. Димензије светлог отвора моста или пропуста, одређене су на основу хидрауличног прорачуна за протицај повратног периода сто година и потребним зазором до коте доње ивице конструкције моста/пропуста. Величина потребног зазора одређена је на основу критеријума вредности протицаја како је дефинисано у Водним условима.



На местима укрштања водотока и саобраћајнице, пројектовани су објекти, мостови или пропуси. Светли отвор будућих објеката одређен је и на основу резултата хидрауличног прорачуна тако да исти немају негативан нутицај на хидраулички режим водотока и уз поштовање захтеваних услова (према правилима струке). Зазор од коте велике воде повратног периода сто година,  $Q_{1\%}$ , усвојен је према величини меродавног протицаја како је наведено у Водним условима.

Системи за снабдевање становништва водом у сеоским насељима делом се налазе у обухвату истраживаног коридора, а у надлежности су локалних јавних комуналних предузећа. Приликом извођења радова водити рачуна да постојеће инсталације у потпуности буду заштићене, а по потреби измештене (што ће бити дефинисано у техничкој документацији). На основу копије плана водова и ситуационог плана извршити обележавање и утврдити тачан положај истих, уз претходно обавештавање надлежног јавног комуналног предузећа. Сва паралелена вођења и укрштања извести у складу са условима надлежног органа, важећим техничким прописима и стандардима за ту врсту радова.

#### **6.8. Утицај на природна добра посебних вредности и непокретна културна добра и њихову околину**

На подручју ужег коридора брзе саобраћајнице није, за сада, извршена идентификација и картирање станишта на основу Правилника о критеријумима за издавање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување нити је индиковано постојање станишта значајних врста (биљака и птица) и (типова) станишта од приоритетног значаја за заштиту. Узимајући у обзир наведено, са аспекта заштите природе коридор брзе саобраћајнице је планиран ван зоне заштите строго заштићених врста птица и њихових станишта.

На основу аката о условима чувања, одржавања и коришћења непокретних културних добара и мерама техничке заштите која су издали Републички завод за заштиту споменика културе, Завод за заштиту споменика културе Крагујевац и Завод за заштиту споменика културе Краљево у границама ужег коридора брзе саобраћајнице идентификовано је 7 евидентираних археолошких локалитета и 1 културно добо која уживају претходну заштиту. Утицај на предметне археолошке локалитете и културно добо које ужива претходну заштиту у фази изградње и у фази коришћења брзе саобраћајнице је минималан уз претпоставку да су примењене мере заштите предвиђене у оквиру поглавља 8. ове Студије.

#### **6.9. Утицај на пејзаж**

Изградњом брзе саобраћајнице стварају се и услови за позитивне ефекте који су садржани у чињеници да се отварају нове визуре учесницима саобраћајног тока на интересантне пејзажне карактеристике у зони акумулације Гружа.

Пројекат уређења путног појаса, пејзажног уређења, усклађен је са општим условима средине кроз који траса пролази: топографским, хидролошким, хидрографским, геолошким, геотехничким, еколошким, урбанистичким, климатским и законским нормативима који утичу на пројектно решење. Предложеним решењем шкарпе су озелењене биљним материјалом са израженом способношћу везивања терена. Косине насипа пута и надвожњака озелењене су масивима шибља. Масиви на косинама ће поред заштите од ерозије, вршити и функцију оптичког вођења (само у појединим зонама). Групаације садног материјала на петљама, планирана су као декоративно-заштитни масиви. Избором претежно аутохтоних биљних врста, са ограниченом применом индуктованих врста, обезбеђује се природан и привлачан визуелни ефекат, услови за развој биљака су повољни, тако да ће се уз мања улагања, биљне врсте добро одржати.

Избором претежно аутохтоних биљних врста са ограниченом применом индуктованих врста поштују се природни услови неопходни за правилан развој биљака и економичан начин одржавања зелених површина.

## 7. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У СЛУЧАЈУ УДЕСА

У току одвијања саобраћаја из различитих разлога може доћи до удеса који, осим на учеснике у саобраћају могу изазвати негативне последице на животну средину. Ово се посебно односи на теретна возила која преносе опасне материје које, услед неконтролисаног изливања, исцуривања или испаравања узрокованог удесом, нестручним руковањем или неисправностима на возилу, доводе до загађења тла, површинских и подземних вода. У циљу контроле оваквих инцидентних ситуација, неопходно је познавање карактеристика опасних материја, планирање превентивних мера, као и предузимање мера за отклањање последица удеса.

### 7.1. Опасне материје

Опасне материје јесу хемикалије и друге материје које имају штетне и опасне карактеристике. Опасне материје су и сировине, полупроизводи или производи које због карактеристичног хемијског састава у неконтролисаним условима могу да изазову последице које су опасне и штетне за људе, животиње, генерално гледано, на животну средину на микро, мета или макро нивоу. Такође, можемо их дефинисати и као материје које могу услед нестручног руковања у току производње, транспорта, складиштења или руковања, изазвати штетне последице по здравље (људи и животиња) и околину. Особине ових материја су токсичност, оксидација, експлозивност, екотоксичност, запаљивост, самозапаљивост и друга својства опасна по живот људи и животну средину.

Законом о транспорту опасне робе се уређују услови за обављање унутрашњег и међународног транспорта опасне робе у друмском, железничком и унутрашњем водном саобраћају на територији Републике Србије. Према овом закону:

- ванредни догађај је догађај у којем је прекинут или заустављен транспорт опасне робе због расипања, разливања, истицања или неког другог облика ослобађања опасне робе,
- опасна роба (*dangerous goods*) су материје и предмети чији је транспорт забрањен, односно дозвољен ако се обавља под условима према ADR/RID/ADN,
- опасан терет (*dangerous cargo*) је опасна роба која је прописно упакована, обележена одређеним обележјима и ознакама, са исправно попуњеним превозним документима и утоварена у превозно средство.

Транспорт опасне робе у друмском саобраћају на територији Републике Србије обавља се у складу са Европским споразумом о међународном друмском превозу опасне робе (ADR) од 30. септембра 1957. Године („Службени лист СФРЈ-Међународни уговори“, бр.59/72 и 8/77, „Службени гласник РС-Међународни уговори“, бр. 2/10 и 14/13), са накнадним изменама и допунама.

Класификација опасних материја се врши према међународним споразумима за транспорт опасне робе (ADR/ RID), у следећих девет класа:

Класа 1. Експлозивне супстанце

Класа 2. Гасови под притиском, у течном стању или растворени под притиском

Класа 3. Запаљиве течности

Класа 4. Запаљиве чврсте материје

Класа 5. Оксидирајуће супстанце

Класа 6. Отровне (токсичне) и инфективне супстанце

Класа 7. Радиоактивне супстанце

Класа 8. Корозивне супстанце

Класа 9. Мешовите опасне супстанце.

С обзиром на положај брзе саобраћајнице у мрежи и карактеристике транспорта робе могу се очекивати следеће опасне материје:

- Запаљиве течности - бензин и дизел гориво, које се превозе у цистернама и разна уља (машинска, моторна, редукциона, хидрауличка, емулзиона), која се превозе у различитој амбалажи;
- Збијени гасови - пропан, бутан, који се пакују у специјалне челичне посуде;

- Оксидирајуће материје - хлориди, пероксиди, који се превозе у цистернама; Нагризајуће или корозивне материје - сумпорна, хлороводонична и азотна киселина које се превозе у цистернама или балонима;
- Отровне и заразне материје - пестициди, хербициди, које се пакују у џакове и ситну картонску амбалажу.

Материје које не спадају у наведене групе, а при превозу на овој брзој саобраћајници се могу јавити као загађивачи у случају удеса су прехранбени артикли за трговачку мрежу, пољопривредни производи, индустријска финална роба, грађевински материјал, производи текстилне индустрије, техничка роба и други.

С обзиром на претпостављену структуру по средствима превоза процењује се да од укупног саобраћаја на овој саобраћајници превоз опасних материја учествује са око 3% од дела ПГДС који се односи на средња и тешка теретна возила и возила са приколицама. Претходни податак значи да удео возила са опасним материјама износи око 1.5 % просечног годишњег дневног саобраћаја, док се удео возила са нафтним дериватима процењује на око 0.5% од ПГДС. Овај последњи податак је и од посебног значаја с обзиром на последице које могу настати евентуалним изливањем нафтних деривата и загађењем пољопривредног земљишта.

## **7.2. Мере превенције, приправности одговорности за удес**

Основна усмерења у заштити површинских и подземних вода, као и тла у близини путног појаса од загађивања, требало би да имају превентивни карактер – благовремено откривање и сагледавање могућих извора загађења и предузимања одговарајућих мера за спречавање њиховог штетног утицаја. Пошто, без обзира на опрез, постоји вероватноћа појаве акцидента, потребно је планирати и мере приправности којима ће се последице ублажити у најкраћем року. За реализован акцидент је потребно испитати одговорност да би се, на основу стеченог искуства, спречили будући.

Мере превенције се могу систематизовати у неколико основних група:

- техничке мере заштите у попречном профилу пута,
- мере заштите у фази грађења објекта,
- мере у фази експлоатације објекта.

Закон о водама и бројни правилници, строго лимитирају количине материја које могу угрозити квалитет тла и подземних вода. Да би се испоштовали ови критеријуми, анализама утицаја објекта и радова на животну средину, дефинишу се и прописују мере заштите од евентуални загађења у току изградње а потом експлоатације.

Многе геолошке средине су срећом природни филтри, који задржавају велики део штетних састојака и на тај начин ублажавају, локализују или потпуно спречавају загађење подземних вода.

Проблем загађења како површинских тако и подземних вода се у потпуности решава пројектованим системом одводњавања, којим је предвиђено контролисано прикупљање и спровођење атмосферских отпадних вода, а затим њихово пречишћавање пре упуштања у реципијент. Самим тим, саобраћајница би била безбедна и у случају акцидената, под условом да возило које транспортује опасне материје приликом превртања не напусти планум пута.

Овакав концепт одводњавања омогућава и одговарајућу заштиту од загађења околног земљишта, али доводи до концентрације загађења у сепараторима, због чега је неопходно планирати периодично пражњење садржаја истог. У зависности од дужине рада, количине и степена контаминације улазне воде, потребно је у одређеном временском интервалу осигурати уклањање исталожених чврстих материја из таложника и издвојеног уља и обезбедити његово збрињавање у складу са прописима о управљању отпадом.

За евакуацију масти, уља и др. из самог сепаратора, пожељно је користити специјализоване мобилне уређаје којима се једноставно рукује, а у циљу што чешћег чишћења ових маса исталожених на површини у самом уређају.

Превентивна мера која би требала да утиче на смањивање односно спречавање удеса возила која превозе опасне терете, јесте ограничење брзине. Мере ограничења брзине возила која превозе опасне терете су предвиђене Законом о безбедности саобраћаја на путевима и Законом о транспорту опасне робе.

Поред смањења брзине возила саобраћајном сигнализацијом, предвидети и постављање одбојних ограда у зони високог ризика од превртања возила са опасним теретом, при чему услед процуривања могу бити угрожени и земљиште и подземне воде.

У мере приправности спадају посебне активности које се примењују за случај удеса возила која транспортују опасне материје. У том смислу је потребно планирати депоновање одређених количина сорбената и одговарајуће механизације у бази за одржавање деонице брзе саобраћајнице.

Испитивање одговорности за инцидент је неопходно због планирања будућих превентивних мера. Под условом да је објекат изведен у потпуности према ревидованој планској документацији и примљен од стране надлежне надзорне службе, за појаву акцидента су одговорни учесници у удесу, или техничке службе задужене за испавност возила. Посебно треба обратити пажњу на учесталу појаву акцидената на истој локацији (“црне тачке”). У таквим случајевима треба извршити детаљну анализу пројектног решења и услова окружења и у складу са тим предузети одговарајуће конструктивне или регулационе мере.

### **7.3. Мере санације – отклањања последица удеса**

У случају да, поред мера превенције, дође до појаве акцидента са испуштањем загађујућих материја у животну средину, предузимају се активности на отклањању последица непредвиђених емисија. Потпуна елиминација формираних зона загађености и поновно успостављање задовољавајућег квалитета вода и тла уопште, представља веома тежак, често нерешив задатак.

Из тих разлога су неопходна истраживања која имају за циљ проналажење што ефикаснијих, бржих и јефтинијих поступака за локализацију загађења у смислу спречавања његовог даљег ширења, као и одговарајућих мера санације, односно ремедијације (поправке) за дате услове средине.

У фази планирања и пројектовања објекта треба предвидети мере евакуације и неутрализације токсичних супстанци. У случају хаварије возила са опасним теретом (у прашкастом, грануларном или течном стању), саобраћај обавезно зауставити, пребацити на другу траку и послати захтев специјализованој служби у најближем месту или бази за одржавање која треба да обави операцију уклањања опасног терета као и асанацију коловоза. У питању су следеће мере заштите:

- ограничити истицање опасне материје;
- ограничити изливену течност на простор на који се излила;
- захватити течност која истиче у интервенцијске посуде или цистерне;
- поставити преграде у каналима;
- спречити истицање загађујућих материја у канализационе цеви;
- употребити специјалне сорбенте и друга средства за деконтаминацију терена и санирање последица на месту изливања опасних материја.

Последице од хемијских акцидената на тло и подземне воде зависе од положаја коловозне конструкције. Изливање опасних материја из хаварисане цистерне у тунелу или пак усеку, је много лакше санирати уз правовремену реакцију надлежних органа, него када се тај исти случај деси на делу пута на насипу а посебно високом. У том случају врло лако се може десити да се загађење прошири и неколико десетина метара од ивице пута, поред свих предузетих мера заштите, па с тим у

вези се мора разматрати нека од метода ремедијације (екс ситу или ин ситу), било земљишта било подземне воде, уколико је дошло до контакта. Препоручљиво би било да базе за одржавање, поседују механизацију са којом би специјализоване екипе за уклањање опасних терета могле да уклоне слој земљишта у случају инфилтрације загађења у тло.

Насипи висине преко 5.0 m су места где је могућност излетања возила која превозе опасне материје, приликом акцидента, ван регулационе линије пута, највећа.

Мостови представљају значајан ризик по питању загађења водотокова. Ту су, када се хаварија већ деси, могућности санације врло мале, па је неопходно анализу усмерити на предвиђање мера заштите, које би онемогућиле доспевање загађења у површински ток. Предвиђене мере превенције у овим случајевима су ограничење брзине, издигнути ивичњаци и одбојне ограде.



## **8. ОПИС МЕРА ПРЕДВИЂЕНИХ У ЦИЉУ СПРЕЧАВАЊА, СМАЊЕЊА И ГДЕ ЈЕ ТО МОГУЋЕ УКЛАЊАЊА СВАКОГ ШТЕТНОГ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

Анализа утицаја пројекта фазне изградње брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима на животну средину, показује да ће ова саобраћајница остварити одређени ниво утицаја на постојеће стање животне средине у истраживаном коридору. Мере заштите којима би се негативне последице свеле у прихватљиве границе, обухватају мноштво активности за сваки од уочених утицаја и то у фази изградње и фази експлоатације саобраћајнице.

У овом поглављу су описане мере за спречавање, смањење и отклањање сваког значајнијег штетног утицаја пута на животну средину. Обухваћене су мере заштите животне средине предвиђене законом и другим прописима (регулационе мере), мере заштите у акцидентним ситуацијама, планови и техничка решења заштите животне средине.

### **8.1. Мере заштите животне средине предвиђене законом и другим прописима (регулационе мере)**

Регулационе мере заштите животне средине подразумевају синтезу свих мера које се као "стечене обавезе" морају примењивати из важећих планских докумената. У ову групу спадају мере предвиђене законом и другим прописима, нормативима, стандардима и одговарајућом регулативом којима се ова проблематика дефинише.

Због рационалног управљања животном средином потребно је обезбедити поштовање законске регулативе у погледу граничних вредности појединих утицаја на околину:

- Закона о заштити животне средине ("Сл. гласник РС", број 135/04 и 36/09, 36/09-др. закон, 72/09-др. закон, 43/11- Одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18 - др. закон),
- Закона о процени утицаја на животну средину ("Сл.гласник РС", бр.94/24),
- Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19-др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23),
- Закона о заштити природе ("Сл. гласник РС", број 36/09 и 88/10, 91/10, 14/16, 95/18 (др. закон) и 71/21),
- Закона о заштити ваздуха ("Сл. гласник РС", бр 36/09,10/13 и 26/21 - др. закон),
- Закона о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник РС", бр. 96/21),
- Законом о управљању отпадом ("Сл. гласник РС", бр. 36/09, 88/10, 14/16 95/18 - др. Закон и 35/23),
- Закона о водама ("Сл. гласник РС", број 30/10, 93/12, 101/16 и 95/18 др. закон),
- Закона о заштити земљишту ("Сл гласник РС", бр. 112/15)
- Закона о безбедности и здрављу на раду ("Сл гласник РС", бр 35/23),
- Закона о културним добрима ("Сл. гласник РС", бр. 71/94, 52/11 - др. закони, 99/11 - др. закон, 6/20 др. закон, 35/21 и 129/21-др. закон),
- Закона о путевима ("Сл. гласник РС", бр. 41/18 и 95/18 (др. закон)),
- Закона о амбалажи и амбалажном отпаду ("Сл. гласник РС", бр. 36/09 и 95/18 (др. закон)),
- Закона о заштити од пожара ("Сл. гласник РС", бр 111/09, 20/15, 87/18 (др. закон)),
- Закона о транспорту опасне робе ("Сл. гласник РС", бр. 104/16, 83/18, 95/18 - др. закон и 10/19),
- Правилника о методологији за одређивање акустичких зона ("Сл.гласник РС", бр. 72/10),
- Правилника о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке ("Сл.гласник РС", бр. 72/10),
- Правилника о заштити на раду при извођењу грађевинских радова ("Сл. гласник РС", бр. 53/97 и 14/09-др. уредба),
- Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Сл. гласник РС", бр. 56/10, 93/19 и 39/21),
- Правилника о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада ("Сл.гласник РС", бр. 92/10 и 77/21),

- Правилника о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије ("Сл. гласник РС", бр. 98/10),
- Правилника о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима ("Сл. гласник РС", бр. 71/10),
- Правилника о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања ("Сл.гласник РС", бр. 92/08),
- Правилника о обрасцима извештаја о управљању амбалажом и амбалажним отпадом ("Сл. гласник РС", бр. 21/10, 10/13 и 44/18 (др. закон)),
- Правилника о обрасцу дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање ("Сл.гласник РС", бр. 7/20 и 79/21),
- Правилника о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода, ("Сл.гласник РС", бр. 74/11),
- Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја у поступку издавања водне дозволе ("Сл. гласник РС", бр. 72/17, 44/18 и 12/22),
- Правилник о садржају елабората о уређењу градилишта и радилишта ("Сл. гласник РС", бр. 4/25).
- Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл.гласник РС“, бр.5/10, 47/11, 32/16 и 98/16),
- Правилник о уређивању, управљању, одлагању и депоновању грађевинског отпада у току извођења радова ("Сл. гласник РС", број 81/24).
- Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину ("Сл.гласник РС", бр.114/08),
- Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха ("Сл. гласник РС", бр. 75/10, 11/10 и 63/13),
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање ("Сл.гласник РС", бр.111/15 и 83/21),
- Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту ("Сл. гласник РС", бр. 30/18 и 64/19),
- Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање ("Сл.гласник РС", бр.6/16 и 67/21).
- Уредба систематском праћењу стања и квалитета земљишта ("Сл.гласник РС", бр.88/20)
- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, ("Сл.гласник РС", бр. 50/12),
- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање, ("Сл.гласник РС", бр. 24/14),
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр. 67/11, 48/12 и 1/16),
- Уредба о класификацији вода међурејубличких водотока, међудржавних вода и вода приобалног мора Југославије ("Сл. лист СФРЈ", бр. 6/78),
- Уредба о категоризацији водотока ("Сл. гласник РС", бр. 5/68),
- Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини ("Сл. гласник РС", бр.75/10).
- Уредба о начину и поступку управљања отпадом од грађења и рушења ("Сл. гласник РС", бр.93/23 и 94/23-исправка),

Носилац пројекта (Инвеститор) је у обавези да испоштује све мере заштите животне средине прописане у условима и мишљењима надлежних органа и организација, како у фази израде техничке документације, такође у фази извођења радова и приликом коришћења брзе саобраћајнице. Нарочито мере заштите прописане Водним условима, Решењем Републичког завода за заштиту природе и надлежних завода за заштиту споменика културе које су дате у наставку.

### Мере заштите прописане Водним условима

Техничка документација за изградњу изградњу брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима, треба да задовољи следеће водне услове, и то:

1. Изградити техничку документацију, на основу претходних радова, у свему према важећем закону и прописима из водопривреде и осталим законима, прописима, мишљењима и нормативима за ову врсту објекта. Потребно је дати техничко решење којим се неће, без обзира на фазност и динамику изградње, негативно утицати на режим вода. На техничку документацију прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;
2. Техничку документацију урадити у складу са урбанистичко-планском документацијом. Уколико се утврде виши интереси садржани у планским документима за управљање водама, неопходно је прилагодити се њима у складу са прописима и водним актима;
3. Подносилац је у обавези да реши имовинско-правне односе на катастарским парцелама и водном земљишту у зони изградње и зони непосредног простирања утицаја изградње објекта са надлежним јавним водопривредним предузећем. Потребан степен заштите, критеријуме, радове и мере усагласити са Стратегијом управљања водама на територији Србије;
4. При изради пројектне документације водити рачуна о постојећим и планираним водним објектима и природном кориту водотока на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту режима вода;
5. Приликом израде планске и техничке документације водити рачуна о планираним објектима и радовима на нерегулисаним и неуређеним водотоцима, као и водним актима и техничком документацијом за већ изграђене водне објекте: хидротехничке објекте и хидротехничко уређење на предмтеном подручју, на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту од штетног дејства вода, заштиту вода од загађивања, као и о актуелном режиму површинских и подземних вода;
6. Техничком документацијом дефинисати подручја на којима се налазе изворишта (акумулација Гружа за снабдевање становништва водом и др.), јер је неопходно да се сва изворишта висококвалитетне воде (подземне и површинске) адекватним мерама заштите од намерног или случајног загађивања и других утицаја који могу неповољно деловати на издашност изворишта и квалитет воде у складу са важећим законом;
7. Приликом израде пројекта водити рачуна о постојећем режиму површинских и подземних вода. Предвидети неопходне земљане и хидротехничке радове у циљу заштите од подземних и атмосферских вода. Посебно обратити пажњу када је у питању заштита од вода;
8. Да се техничком документацијом утврде стални и повремени водотокови са којима се траса пута укршта или непосредно паралелно води (изградња у водном земљишту) и њихове карактеристике (меродавни протицаји, пронос наноса, сливне површине, итд.), сви могући неповољни утицаји објекта на режим вода, проноса наноса и леда, као и утицаји режима на објекте, итд. и дају одговарајућа техничка решења у складу са утврђеном категоријом заштите објекта и у складу са заштитом квалитета подземних и површинских вода, заштите стабилности и функционалности водних објекта и спровођењем заштите од штетног дејства вода водотока, у складу са прописима из водопривреде;
9. Пре израде техничке документације извршити све неопходне истражне радове и обезбедити одговарајуће подлоге (урбанистичке, геодетске, геомеханичке, хидролошке, хидрогеолошке, псамолошке и др.), како би се на основу њих дало најповољније техничко решење за планиране радове и објекте;
10. За потребе израде техничке документације урадити детаљни ситуациони план локације у одговарајућој размери, са снимљеним стањем терена у апсолутним котама, при чему је потребно нанети предметне катастарске парцеле веродостојно подацима из копије плана, назнаке бројева и власника суседних парцела;
11. Потребно је претходно извршити детаљно геодетско снимање дела речног корита водотокова у зони планираног укрштања са брзом саобраћајницом, узводно и низводно од профила, у потребној дужини, са детаљно снимљеним профилем речног корита по осовини будућег моста, пропуста и др.;

12. Спровести одговарајуће хидрауличке прорачуне као и димензионисање објекта и начин уређења водотока на основу морфологије терена и хидролошких података за карактеристичне рачунске вредности водотока, сходно Мишљењу РХМЗ;
13. Приказати (рачунски и графички) постојећи режим вода водотока као и пројектовани режим који је последица изградње објекта и предвиђених радова и дефинисати мере које се предузимају за заштиту од измењеног режима вода, као и за заштиту од великих вода водотокова;
14. Димензионисање отвора и распона моста извршити на основу хидрауличног прорачуна за меродавне вредности карактеристичних протицаја предметних водотокова, са графичким приказима у подужном и попречном пресеку, при чему отвори треба да пропусте меродавне протицаје без неповољног дејства успора уз обезбеђење стабилности моста, обала и дна водотока при протицању великих вода, наноса и леда, узимајући у обзир и утицај притока. Надвишења доње ивице конструкције моста предвидети са потребном сигурносном висином – зазором изнад нивоа меродавних рачунских великих вода у профилу водотока, у складу са за то важећим критеријумима датим у Мишљењу ЈВП и табелом у образложењу овог акта;
15. Пројектом предвидети мере заштите стабилности обала, регулационих и других грађевина у зони предметних мостова. Објекте пројектовати у складу са геометријом корита уз услов да се не погорша режим отицања великих вода на предметним деоницама водотокова. На свим деоницама где се изводе регулациони радови на водотоку, предвидети стабилизационе прагове, као и заштитне радове на осигурању и стабилизацији корита;
16. Да се предвиде мостовски стубови и ослонци који ће стварати најмање отпоре отицању вода, односно који ће бити хидраулички обликовани (кружни, елипсasti и сл.) и паралелни струјницама речног тока, тако да не изазивају дубинску ерозију, локалну и бочну ерозију а која би могла да угрози стабилност мостова и објеката, земљиште, и др.. Укрштање моста са водотоком извести са углом укрштања што ближим  $90^\circ$ , а стубове мостова предвидети тако да се поремећаји и утицаји на режим течења вода сведе на минимум. Генерална је препорука да се мостовски прелаз изведе са што мање стубова у кориту, тако да осовина моста буде управна на речни ток, а осовине стубова моста постављене у правцу струјница;
17. У случају да се јавља дубинска и бочна ерозија у зони обала, мостовских стубова и ослонаца, предвидети техничка решења којима ће се осигурати ослонци и стубови и стабилизovati речно дно узводно и низводно од моста и дуж речног корита односно, докле се осећа негативан хидраулички утицај мостовског сужења на режим отицања вода, наноса и леда о трошку инвеститора мостова;
18. На основу спроведеног хидролошко-хидрауличног прорачуна предвидети у зони мостова (узводно и низводно), неопходне регулационе и друге радове, у циљу стабилизације корита и обалних стубова, како би се дало безбедно решење. Изабрати оптималне елементе за регулационе радове на уређењу водотока (траса, подужни пад, попречни профили, каскаде, обалоутврде, потпорне зидове, насип и сл.) који ће да пропусте меродавне протицаје без негативног дејства успора, при свим режимима течења, и без негативног дејства засипања наносом или ерозивних процеса;
19. Да ката круне заштитних објеката отвореног попречног профила регулисаног корита предвиди за минимум 30cm изнад контролне велике воде, да се не примењује затворени профил, осим изузетно, где то не може да се избегне и само уз доказе де је то рационално и економично решење;
20. Да се на почетку и крају регулације предвиде прелазне уливне – изливне грађевине које ће бити тако обликоване да не изазивају штетне последице на нерегулисаним деоницама, узводно и низводно, као ни по саме регулационе грађевине;
21. Планирати заштиту косина тупа пута у насипу од ерозионих процеса и трајања поводње. Сам труп пута мора се пројектовати уважавајући све потребне параметре хиротехничког објекта са потребном статичком и филтрационом стабилношћу. Прорачуном треба доказати стабилност косина и извршити прорачун филтрације кроз труп пута;
22. Да се на месту укрштања мостова са водотоковима, техничка решења изградње предметних саобраћајних објеката усагласе са плановима за одбрану од поплава и леда, и предвиди несметан прилаз службама и механизацији за одбрану од поплава дуж водног земљишта, као и у



циљу одржавања обала и корита водотока и др.. Земљиште дуж водотока може се користити на начин којим се не угрожава спровођење одбране од поплава, и заштита од великих вода, тако да се обухвате прописане забране и ограничења, права и обавезе за кориснике водног земљишта и водних објеката прописане законом;

23. Да се предвиди могућност приступа за одржавање регулисаних деоница, односно обавезно обезбедити појас за приступ регулацији ширине минимум 3m рачунајући од обале - корита за велику воду. Ширина појаса регулације водотокова мора бити усклађена са важећим планским актом, са потребом обезбеђења простора за одржавање водотока и потребом заштите од поплава;
24. На основу спроведених прорачуна и анализа, предвидети потребну заштиту пута од утицаја подземних вода, атмосферских вода и великих вода водотокова у зони планиране саобраћајнице;
25. Траса и нивелета саобраћајнице морају бити тако постављене у односу на водоток да се не угрожава несметано вршење активности водoprивредних предузећа које обављају послове редовног одржавања и одбране од поплава;
26. Сви планирани плочасти и цевастии пропусии морају имати задовољавајући хидраулички профил за пропуштање великих вода. Максимална попуњеност цевастих пропуста меродавном великом водом је 60%;
27. Изградњом саобраћајнице не сме да се онемогући отицање унутрашњих или узводних вода и за њихово одвођење предвидети одговарајуће мере и објекте задовољавајућег капацитета. Приликом израде објеката водити рачуна о постојећем режиму површинских и подземних вода. Предвидети неопходне земљане и хидротехничке радове у циљу заштите подземних и атмосферских вода;
28. Приказати укрштања инфраструктурних објеката са водотоковима (у подужним, поречним профилима и детаљима), уливе атмосферске канализације након третмана и сл. Усвојена решења морају да обезбеде стабилност свих објеката и омогуће несметан режим у водотоку. Укрштања измештених инфраструктурних објеката (инсталација водовода, кабловских инсталација и др.) са водотоковима извести тако да теме заштитне колоне буде на мин.1,50m испод нерегулисаног водотока, односно мин.1m испод регулисаног водотока;
29. Да се предвиде техничка решења за сакупљање, одвођење, пречишћавање и испуштање пречишћених загађених вода са коловоза брзе саобраћајнице и мостова, тунела, пратећих објеката и др. пре упуштања у реципијент – површински водоток, као и за мерна места за узимање узорака за испитивање квалитета пречишћених отпадних вода. У циљу заштите вода, а пре упуштања у реципијент, обавезно предвидети одговарајуће таложнике и сепараторе за нафту и њене деривате како би се спречило евентуално загађење површинских и подземних вода. Атмосферске воде пречистити до нивоа који испуњава услове за граничне вредности емисије, односно, да квалитет ових вода не нарушава стандарде квалитета животне средине. Евакуацијом атмосферских отпадних вода са коловоза пута, не дозволити инфилтрацију атмосферских вода у подземље, при чему би могло доћи до нарушавања квалитета површинских и подземних вода. Забрањено је испуштање непречишћених отпадних вода у површинске и подземне воде, а у подземне воде и пречишћених отпадних вода. Према важећим прописима из области водoprивреде није дозвољено изливање отпадних вода у упојне бунаре и сл.;
30. Техничком документацијом обухватити одвођење атмосферских вода са коловозних површина. У случају укључења истих у водоток Гружа и др., директно или индиректно, извршити анализу могућих негативних утицаја (услед изливања уља, лакних течности, опасних материја итд.) и предвидети одговарајућа техничка решења и мере којима ће се заштитити квалитет подземних вода и прописани квалитет водотока, посебно у зонама заштите изворишта;
31. Траса државног пута – брзе саобраћајнице, пресеца већи број цевовода локалних водовода па се исти морају евидентирати и обезбедити на месту укрштаја са државним путем. Техничком документацијом предвидети сва ограничења и мере заштите које проистичу из Одлуке о одређивању и одржавању зона санитарне заштите изворишта, нарочито обратити пажњу за деоницу изградње у III степену заштите изворишта површинских вода – акумулацији Гружа, као и ограничења која проистичу од капацитета постојећих објеката за водоснабдевање;



32. У случају испуштања атмосферских отпадних вода у канале и друге реципијенте, прибавити сагласност управљача објекта који је задужен за њихово одржавање;
33. На основу хидрауличног прорачуна дати адекватно техничко решење одвођења атмосферских вода са коловоза будуће брзе саобраћајнице, као и пратећих објеката, наплатних рампи, паркинга и др.. Отицај са саобраћајнице дефинисати према подацима РХМЗ-а за максималне кише краћег трајања и усвојених вредности према рангу саобраћајнице. Предвидети прикупљање и одвођење атмосферских вода са краћих деоница пута. У зависности од нивоа подземних вода и пријемне моћи реципијента предвидети акумулирање воде у ретензијама-микроакумулацијама, као и њихово одвођење преко црпних станица до реципијента уколико се за то укаже потреба. Ретензиони простор мора бити водонепропустан;
34. Дуж предметне саобраћајнице изградити одговарајући систем за одводњавање, сливнике, риголе и евакуационе затворене канале који ће атмосферску воду са пута одвести до реципијента. Канали морају бити такви да не дозволе инфилтрацију атмосферских вода у подземље, при чему би могло доћи до нарушавања квалитета површинских и подземних вода;
35. Техничком документацијом дефинисати техничко решење безбедног улива на месту изливне грађевине у реципијент. Коту излива планирати тако да буде стабилна и функционална у свим хидролошким условима. Неопходно је да се уливање изведе на начин да се изливна глава уклопи у косину профила; улив извести тако да не дође до негативног утицаја на водни режим ни у погледу квалитета ни квантитета на предметној локацији; изливна глава не сме угрозити стабилност обале, ни корита водотока односно не сме се дозволити да дође до ерозивних процеса приликом њене изградње; радове на уливу у водоток обавезно изводити уз присуство представника водопривреде;
36. У техничкој документацији нумерички и графички приказати нивое протицаја водотока у зони планираних радова, пре и после изградње предметне саобраћајнице. У графичким прилозима техничке документације потребно је учртати ситуациони план, попречне и подужне пресеке као и остале детаље из којих се може сагледати утицај планираног објекта на режим вода као и утицај вода на објекат;
37. Извршити потребне анализе у погледу евентуалног избора позајмишта материјала, утицаја на подземне воде и начин затварања и рекултивације позајмишта након изградње објеката. Избор локације позајмишта, динамика и начин експлоатације материјала мора бити такав да нема негативног утицаја на квалитет и квантитет подземних и површинских вода. Уколико се планира коришћење песка и шљунка из корита или са обала водотока потребно је исходovati посебне водне услове, урадити техничку документацију и на исту прибавити водну сагласност;
38. Технички услови за изградњу предметне саобраћајнице морају омогућити постојеће услове отицања, очување стабилности обала корита и постојећих објеката у зони мостова. У том смислу је неопходно дефинисати технологију извођења земљаних радова, при чему се мора дефинисати место одлагања материјала. Одлагање материјала у стараче, водотоке, обале и насипе није дозвољено. Неопходно је предвидети мере и радове којима би се очекивани негативни ефекти у фази изградње благовремено елиминисали;
39. Изградњом саобраћајнице не сме да се угрози стабилност водотока, режим вода или изазове погоршање стања вода и погоршање услова заштите од поплава, бујица и ерозија узводно и низводно од предметних објеката и радова. Предвидети одговарајуће радове и мере којима ће се спречити ерозија тла, стварање јаруга и бразди и клизање терена услед извођења радова и експлоатације објекта;
40. Пројектном документацијом предвидети одговарајуће објекте, начин извођења радова и дефинисати услове одржавања након изградње, који ће спречити уношење чврстих и течних материја које могу загадити водотоке, односно изазвати замуљивање или таложење наноса;
41. Техничком документацијом предвидети технологију изградње преметне саобраћајнице којом се не ремети режим течења. Такође је неопходно предвидети да се не постављају скеле и друге препреке у водотоку, као ни депоновање материјала у кориту водотока;
42. Дефинисати потребно време за реализацију свих активности, узимајући у обзир и неочекиване хидролошке околности у зони радова. Дефинисати потребне превентивне мере за смањење

ризика од хаваријских случајева и непредвиђених застоја у фази изградње који би могли изазвати неповољне појаве у водном и приобалном земљишту;

43. Приликом израде техничке документације, неопходно је придржавати се Забрана и ограничења прописаних одредбама Закона о водама;
44. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања ремећења режима вода;
45. Да се по завршетку израде техничке документације, инвеститор обрати органу надлежном за водопривреду, захтевом за издавање водне сагласности, а после изградње захтевом за издавање водне дозволе у складу са прописима.

#### **Мере заштите прописане од стране Завода за заштиту природе Србије**

1. Градилиште организовати на минималној површини потребној за његово функционисање, а манипулативне површине просторно ограничити како би се избегле негативне последице на непосредно окружење;
2. Предвиђени радови не смеју довести до нарушавања стабилности терена, ни изазвати инжењерско-геолошке процесе;
3. Ради смањења акцидената узрокованих сударом са дивљачи и угинућа животиња на путу, неопходно је применити решења у складу са Правилником о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња („Службени гласник РС“, бр. 72/2010);
4. Сав грађевински материјал привремено депоновати на обележеним и заштићеним локацијама унутар парцела;
5. Обезбедити услове очувања ресурса, односно рационално коришћење земљишта при ископу земље на траси. У том смислу, хумусни слој земљишта, уклоњен током извођења радова, депоновати на означеном месту, сачувати и употребити у поступку санације, односно спровођења биолошких и биотехничких мера стабилизације тла;
6. Заштитити појединачна стабала, дрвореде и групе стабала уколико се налазе у близини извођења предметних радова, а која могу бити угрожена приликом манипулације грађевинским машинама, транспортним средствима или складиштењем материјала и опреме;
7. Уколико предметни радови изискују уклањање одраслих стабала, сечу извести у складу са правилима струке и под условима надлежне комуналне службе или надлежног шумског газдинства ;
8. Уколико се током извођења радова на траси наиђе на активно гнездо са положом или младунцима птица, неопходно је обуставити радове на тој локацији и обавестити Завод за заштиту природе Србије;
9. Уколико материјал који се користи при извођењу истражних радова може послужити као добро склониште за гмизавце и друге врста животиња, максимално скратити време одлагања, поштујући услов да је забрањено убијање свих врста гмизаваца, али и других животиња;
10. Сервисирање возила и радних машина на предметној парцели није дозвољено, а уколико дође до хаваријског изливања горива и уља или било којих других опасних и штетних материја, обавезна је санација површине, у циљу заштите земљишта и подземних вода;
11. Током извођења предметних радова, сагласно чл. 10. и 16. Закона о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021), ниво буке, вибрација и аеро-загађења не сме прећи граничне вредности за радну средину;
12. Током извођења радова неопходно је одржавати примерен ниво комуналне хигијене, односно предвидети систематско прикупљање и депоновање отпада који се јавља у процесу изградње и боравка радника;
13. Након завршених радова инвеститор је обавезан да изврши комплетну санацију локације и свих манипулативних површина девастираних током извођења радова, доводећи их у одговарајуће функционално стање усаглашено са непосредном околином укључујући

планско озелењавање. Поступак озелењавања предвидети у складу са наменом објекта, испоштовати спратност и ширину зеленог појаса;

14. Носилац радова, сагласно чл. 72. Закона о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/04, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016 и 76/2018) је дужан да обезбеди ефикасан мониторинг животне средине уз могућност брзе интервенције у случају акцидентних ситуација до којих може доћи у поступку изградње брзе саобраћајнице уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби и установа;
15. Уколико се у току радова наиђе на геолошка и палеонтолошка документа (фосили, минерали, кристали и др.) која би могла представљати природну вредност, сагласно чл. 99. Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010–исправка, 14/2016, 95/2018 - др. закон и 71/2021), налазач је дужан да пријави Министарству заштите животне и предузме мере заштите од уништења, оштећивања или крађе до доласка овлашћеног лица.

### **Мере заштите непокретних културних добара и добара која уживају претходну заштиту**

#### **Надлежност Завода за заштиту споменика културе Краљево**

1. На целој траси скидање површинског слоја земље, односно првих 15-20 цм, подразумева археолошко праћење у циљу заштите археолошког наслеђа које представља специфични део културног наслеђа и често не може бити видљиво на површини земље.
2. У непосредној близини трасе, односно у зони експропријације налазе се три локације које представљају потенцијална археолошка налазишта: -Поље, кат. парцеле 786/1, 793/1 и 793/2 КО Катрга; Избрежак, 2436/2, 2436/3 и 2434 КО Бресница и Коса, 2401/2 и 2401/1 КО Бресница. Наведене локације представљају потенцијалне просторе са археолошким остацима па се за њих прописује мера континуираног археолошког праћења приликом извођења радова. -Археолошко праћење на територији Србије могу изводити установе заштите (за територију града Чачка Народни музеј у Чачку или Завод у Краљеву), као и научне установе (институти или Филозофски факултет у Београду).
3. Уколико се приликом извођења радова уочи постојање археолошког материјала Извођач и археолог који обавља праћењесу дужни да предузму мере заштите како налаз не би био уништен и оштећен и да обавесте Инвеститора и Завод.Завод је неопходно обавестити у току истог дана, писаним путем -мејлом. Након увида у материјал стручно лице Завода може наложити обуставу радова и прописати извођење заштитних археолошких истраживања.
4. Инвеститор је дужан да обезбеди средства за праћење, надзор, истраживање, чување, публикавање и излагање добара која уживају претходну заштиту која се открију приликом изградње до предаје добара на чување овлашћеној институцији заштите. Установа која врши археолошко праћење је дужна да Заводу достави извештај о резултатима праћења како би се утврдило да ли постоји потреба за издавањем додатних услова заштите.
5. На ширем подручју пројектоване трасе налазе се три добра-објекти који уживају претходну заштиту у складу са Законом о културном наслеђу:
  - -Црквени комплекс у Бресници, кат. парцеле 3304 и 3305 КО Бресница.
  - -Манастир Вољавча, црква брвнара, кат. парцела 477 КО Тавник.
  - -Чардак Јелесијевића, кат. парцела 2106/1 КО Бресница.Забрањује се извођење било каквих радова на наведеним парцелама. На пацелама које се налазе унепосредном контакту са наведеним просторима забрањује се извођење радова који могу статички угрозити наведене објекте.  
Забрањују се сви радови на парцелама и у њиховом простору који би могли нарушити својства културног добра.  
За све радове у непосредној близини наведених парцела затражити додатне услове Завода.
6. На ширем подручју пројектоване трасе налазе се следећа добра –археолошки локалитети који уживају претходну заштиту у складу са Законом о културном наслеђу (наведене површине дефинисане су на основу површинских налаза керамике):
  - Џиновско гробље, засеок Вољавча, кат. парцеле 4060, 4061/2, 4061/1, 4065/2, 4062/1, 4062/2, 4064/4, 4064/5, 4064/2, 4064/1, 4064/3 КО Бресница.

- Аниште, кат. парцеле 1702/2, 1701/2 и 1698/2 КО Бресница.
- Грдешка бара, Грдац, кат. парцеле 2834/2, 2833/2, 2830, 2824, 2831, 2821/4, 2821/2, 2821/3, 2817, 2820/2, 2876/5, 2833/1, 2822, 2823, 2878, 2876/2, 2832, 2881, 2877/1, 2877/4, 2877/2, 2877/3, 2879/2, 2879/6, 2879/1, 2879/4, 2879/5, 2879/7, 2879/3, 2880 КО Мрчајевци.
- Крњине, Стрн, кат. парцеле 3125, 3124, 3122/1, 3130, 3126, 3127, 3129/2, 3131, 3136 КО Мрчајевци.
- Крњине – Гушевац, кат. парцеле 3360/1, 3360/2, 3360/3, 3361, 3363, 3364, 3366, 3367, 3368/1, 3368/2, 3369/2, 3369/1, 3362, 3984/1, 3380/1, 3380/2, 3379, 3370, 3371, 3378, 3372, 3374, 3377, 3373, 3375, 3376 КО Мрчајевци и 232 КО Катрга.

Забрањује се извођење било каквих радова на наведеним парцелама.

За све радове у непосредној близини наведених парцела затражити додатне услове Завода.

Радови на наведеним парцелама и њиховој непосредној околини подразумевају извођење заштитних радњи пре почетка било каквих грађевинских радова. Заштита може подразумевати геофизичка снимања ради прецизног дефинисања локалитета, заштитна археолошка истраживања и/или континуирано праћење радова.

**7. За простор трасе важе опште мере Закона о културним добрима, чл. 109 и 110:**

- Уколико се приликом земљаних радова у оквиру урбанистичког пројекта наиђе на археолошки материјал Инвеститор/Извођач су у обавези да обуставе радове и обавесте Завод као територијално надлежну установу заштите. Уколико се утврди да наведена непокретност или покретни материјал има својство културног добра стручни тим Завода као територијално надлежне установе може привремено обуставити радове. У складу са природом добра Завод може прописати меру континуираног надзора уз ручни ископ или извођење заштитних археолошких ископавања.
- Инвеститор/Извођач су дужни да предузму мере заштите како откривени археолошки материјал не би био уништен и оштећен.
- Уколико се приликом радова наиђе на грађевинске остатке од интереса за Републику Србију, надлежни Завод ће у договору са Републичким заводом и надлежним Министарством културе израдити мере техничке заштите откривених остатака.
- Трошкове ископавања, праћења радова и конзервације откривеног материјала сноси Инвеститор.
- Уколико изградња саобраћајнице подразумева постављање привремених асфалтних база, кампова, приступних путева и других инфраструктурних објеката затражити додатне услове Завода, као територијално надлежне установе заштите.
- Надзор над спровођењем издатих мера спроводи Завод, као територијално надлежна установа заштите.
- Обавестити Завод о почетку радова како би се утврдило да ли се изводе према прописаним мерама.
- Завод може обуставити радове све док се не стекну услови за њихов наставак, а у складу са прописаним мерама.

**Надлежност Завода за заштиту споменика културе Крагујевац**

**Опште мере заштите заштићене непокретних културних добара**

1. Културна добра не смеју се оштетити или уништити нити променити намену без сагласности надлежне службе заштите;
2. Све интервенције (у ентеријеру и екстеријеру), које би се обављале на културним добрима, морају имати услове и сагласности надлежних Завода;
3. Културна добра се не смеју отуђити без остваривања права прече куповине које је установљено законом у корист надлежне службе заштите;
4. Власник, односно корисник културног добра нема права да раскопава, руши, преправља, презиђује или врши било какве радове које могу довести до оштећења културног добра или нарушити његова својства;

5. Власник, односно корисник културног добра дужан је да га са изузетном пажњом чува и одржава и спроводи утврђене мере заштите, као и да обавештава надлежни Завод о свим правним или физичким променама у вези са културним добром или његовом заштићеном околином;
6. Власник, односно корисник културног добра нема права да користи или употребљава културно добро у сврхе које нису у складу са његовом природом, наменом и значајем;
7. Корисник је дужан да врши континуирано текуће одржавање културног добра, уз одржавање аутентичног изгледа који објекти имају;
8. Корисник објекта је дужан да на време обавештава надлежне службе о евентуалним оштећењима објекта и његове околине;
9. Конзерваторско – рестаураторске елаборате који садрже испитивачке радове, методологију интервенција, начин чувања и презентације непокретног културног добра, неопходно је изградити под условима и стручним надзором службе заштите;
10. Фотографско или филмско снимање непокретних културних добара које захтева монтажу скела, кулиса или друге техничке опреме, коришћење кранова, употребу расветних тела укупне снаге преко два киловата или посебне интервенције на културном добру, односно његовој заштићеној околини, може се вршити само на основу услова надлежног завода за заштиту споменика културе.

#### **Мере заштите археолошких локалитета:**

11. на траси саобраћајнице IB реда, неопходно је спровести детаљну површинску археолошку проспекцију (археолошко рекогносцирање – површински преглед терена) са циљем дефинисања обима и зона археолошких локалитета који су угрожени изградњом саобраћајнице и обима неопходних заштитних археолошких истраживања
12. након рекогносцирања издаће се посебни услови и мере техничке заштите за угрожене археолошке локалитете и културна добра која су у зони трасе и угрожена су планираним радовима
13. На основу резултата рекогносцирања, утврдиће се обим радова и потребних финансијских средстава за истраживање и заштиту угрожених локалитета
14. Трошкови рекогносцирања, археолошких ископавања и заштите угрожених добара падају на терет инвеститора.

#### **Опште мере заштите заштићене околине непокретних културних добара**

1. Забрањују се радови који могу да наруше стабилност непокретног културног добра, као што су геомеханичка, сондажна испитивања или друга ископавања било какве врсте;
2. Комплетно уређење заштићене околине, као и целокупног простора заштићене околине, а у складу са прописаним условима службе заштите културних добара, Завода за заштиту природе и других надлежних институција;
3. Пројекти уређења морају да садрже податке и детаље обликовања слободних зелених површина, поплочања свих стаза и прилаза, расвете различитог типа, урбаног мобилијара са својеврсном опремом и др.;
4. Обавезно планирање површина за стационарни саобраћај (намењен објектима из, горе наведеног, простора), као и ревизију шеме саобраћаја уопште, како би се побољшали приступи и везе;
5. Потребно је континуирано одржавање целокупне зоне амбијенталне заштите, а од стране надлежних служби, под условима, прописима и надзором надлежне службе заштите;
6. Сви елементи урбаног мобилијара који се постављају у заштићеној околини споменика културе (поплочавање, клупе, осветљење...) морају добити услове и сагласност надлежне службе заштите;
7. Евентуална изградња у овој зони подлеже посебним условима и сагласностима надлежне службе заштите.



## **8.2. Мере заштите од ванредних догађаја**

### **Мере заштите од ванредних догађаја у току извођења радова**

Мере заштите у току извођења радова обухватају следеће:

- При формирању градилишта и при изградњи објекта неопходно је обезбедити да ни у ком случају не дође до продора уља, нафте и нафтних једињења у тло, односно подземну воду.
- Градилиште треба обезбедити тако да не дође ни до каквих могућих хаварија: довожење потребног грађевинског материјала треба да буде минимално, транспорт материја које су по свом саставу штетне за подземне воде (нпр. нафта и нафтни деривати) дозвољено је да се обавља само атестираним превозним средствима.
- Све манипулације са нафтом и њеним дериватима у току процеса грађења, снабдевање машина, неопходно је обављати на посебно дефинисаном месту и уз максималне мере заштите како не би дошло до просипања. Сва амбалажа за уље и друге деривате нафте, мора се сакупљати и предавати овлашћеном оператеру.
- Манипулативне површине (локације за радна возила и грађевинске машине, привремене објекте, паркинге, депоније материјала, пролазак механизације и сл.), је неопходно просторно ограничити и свести на минималну површину, како се не би заузимао околни простор, изван постојеће саобраћајнице.
- Паркирање машина је дозвољено само на уређеним местима. На месту паркирања машина, предузети посебне мере заштите од загађења земљишта уљем, нафтом и нафтним дериватима.
- Уколико током извођења радова дође до испуштања уља и горива из ангажоване грађевинске механизације или транспортних средстава на земљиште, неопходно је одмах извршити санацију, посипањем места изливања сорбентом (нпр. песак, зеолит, дрвена пиљевина и сл.) у циљу сакупљања просутих нафтних деривата.
- Загађени слој земљишта уклонити и предати овлашћеној организацији за даље поступање у складу са Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада.
- Поступак санације, се обавља у присуству представника мобилне екотоксиколошке јединице и стручњака Сектора за ванредне ситуације МУП-а Републике Србије. Поступак санације обављају специјализовани привредни субјекти који имају дозволу за обављање интервенција ове врсте.
- При сагледавању радова на траси обавезно треба предузети све мере противпожарне заштите људства и технике на градилишту.

### **Мере заштите од ванредних догађаја у току експлоатације саобраћајнице**

Мере заштите при појави ванредних догађаја, односно при појави саобраћајних несрећа и хаварија на путевима, па и на пројектованој саобраћајници (путу) састоје се, пре свега:

- У доброј организованости рада екипа за хитне интервенције на терену;
- У доброј опремљености потребним средствима за рад у околностима појаве ванредног догађаја;
- У снабдевености екипа специјалним оделима и другом заштитном опремом која омогућује рад у оваквим ситуацијама;
- У брзом доношењу одлука и хитној интервенцији на месту акцидента.

Према Закону о транспорту опасне робе:

- У случају опасности, односно у случају ванредног догађаја возач у друмском саобраћају дужан је да одмах обавести орган надлежан за ванредне ситуације и полицију, као и да саопшти све податке који су потребни за предузимање одговарајућих мера.
- У случају расипања, разливања, истицања или неког другог облика ослобађања опасне робе или непосредне опасности од расипања, разливања, истицања или неког другог облика ослобађања опасне робе превозник је дужан да без одлагања обезбеди, покупи, одстрани, односно одложи опасну робу у складу са законом којим се уређује управљање отпадом или да га на други начин учини безопасним, односно да предузме све мере ради спречавања даљег ширења загађења.

- Ако превозник није у могућности да обезбеди, покупи, одстрани, односно одложи опасну робу дужан је да ангажује о свом трошку правно лице које има одговарајућу дозволу, односно овлашћење за поступање у случају ванредног догађаја у складу са посебним прописом.
- Опасна роба, односно контаминирани предмети, у случају расипања, разливања, истицања или неког другог облика ослобађања опасне робе, морају да се збрину у складу са посебним прописима којима се уређује поступање са том врстом опасне робе.
- У случају настанка ванредног догађаја за који постоји обавеза пријављивања у складу са ADR-ом, саветник за безбедност превозника, односно организатора транспорта дужан је да достави министарству надлежном за саобраћај прописани извештај.
- Забрањено је вршити санацију транспортног суда, укључујући заваривање, вршење термичке изолације, преправку цевне инсталације на мерно-претакачкој опреми, мењање вентилске групе и друге сличне радове на превозним средствима за транспорт опасне робе, који могу да проузрокују последице по имовину, људе и животну средину, без одобрења именованог тела.
- Министар надлежан за унутрашње послове уз сагласност министра надлежног за саобраћај прописује начин, услове и мере за безбедно интервенисање у случају расипања, разливања, истицања или неког другог облика ослобађања опасне робе.
- Транспорт опасне робе у друмском саобраћају у Републици Србији мора да се обавља у складу са поглављем Посебне одредбе о транспорту опасне робе у друмском саобраћају, овог закона.

#### **Мере заштите у акцидентним ситуацијама од изливања нафте и нафтних деривата**

Уколико дође до акцидентног изливања или цурења нафте и нафтних деривата из цистерни при транспорту у друмском саобраћају потребно је предузети следеће мере заштите:

- елиминисати све изворе паљења (пушење, варничење, ватру) у непосредној околини;
- сва опрема која се користи за померање производа мора бити на тлу;
- не сме се додиривати или ходати кроз изливену материју;
- зауставити изливање ако то није опасно;
- спречити да супстанца доспе у водене токове, канализацију, подруме или затворене просторе;
- препумпавање преосталих количина из оштећених цистерни (уколико је безбедно);
- пена за спречавање испарења се може користити за смањење испарења;
- за апсорбовање и затрпавање користити суву земљу, песак или неку другу незапаљиву материју и ставити супстанцу у контејнере;
- одстрањивање површински сакупљених загађивача, као и замену натопљеног земљишта и његово депоновање на погодну локацију, у складу са законом;
- користити чист алат и прибор који не варничи, за сакупљање апсорбоване материје;
- црпљење загађене подземне воде из постојећих бунара у близини места акцидентног изливања;
- на угроженим пољопривредним површинама у периоду од 2 до 3 године треба гајити културе које имају способност деконтаминације терена (а које у том периоду не могу служити за исхрану).

Пројектом је предвиђено контролисано прикупљање атмосферских отпадних вода са коловоза аутопута, затвореним системом кишне канализације и њихово пречишћавање на сепараторима, пре упуштања у реципијент, тако да у случају изливања нафте и нафтних деривата на коловозу пута, они ће бити задржани на сепараторима и неће загадити земљиште и водотокове.

За превентивну заштиту од пожара, као и његово успешно елиминисање, примењиваће се Законом о заштити од пожара утврђене мере и критеријуми противпожарне заштите. Дужи тунели предстваљају најугроженије објекте од пожара па је, приликом израде техничке документације, потребно израдити Елаборат о заштити од пожара и прибавити у складу са Законом о заштити од пожара Сагласност на техничку документацију Министарства унутрашњих послова – Сектора за ванредне ситуације.

### 8.3. Планови и техничка решења заштите животне средине

#### 8.3.1. Мере заштите у току изградње

При извођењу радова Извођач се мора придржавати одговарајућих техничких услова за извођење радова, али и Услова издатих од надлежних органа и организација и технологију радова ускладити са издатим локацијским условима, и предузети низ мера којима се умањују могући утицаји на животну средину:

- Изградња депонија материјала и позајмишта захтева подношење захтева за издавање нови услова надлежних кућа,
- При изградњи се не сме онемогућити отицање унутрашњих или узводних вода и за њихово одвођење предвидети одговарајуће мере и објекте,
- Избор локације позајмишта материјала, као и начин експлоатације мора бити такав да не утиче негативно на квалитет и квантитет подземних и површинских вода,
- Динамика и технологија извођења радова не смеју де угрозе прописани квалитет вода свих водотокова, не смеју да онемогуће одбрану од поплава и ерозија и морају омогућити несметани режим вода и наноса,
- Извођењем радова, манипулацијом материјалом и кретањем градилишне механизације, депоновањем материјала и сл, не смеју угрозити, оштетити цевоводи јавног снабдевања система вода за пиће, не сме се ући у ужу зону заштите изворишта нити испуштати загађена вода или каква друга загађена супстанца у подземне или површинске воде,
- При извођењу радова преко водотокова скела се не сме постављати у водотокове, као што се не сме у њима депоновати било какав материјал,
- У свим етапама извођења радова обавезно је:
  - градилиште организовати на минимално потребној површини за његово функционисање, ван плавних зона и зона са високом вегетацијом, максимално користити постојећу инфраструктуру,
  - радове изводити у простору градилишта и у складу са грађевинском дозволом, а све етапе радова правовремено пријавити надлежним службама, органима локалне самоуправе, организацијама које су условиле надзор и другим корисницима простора;
  - максимално користити постојећу саобраћајну инфраструктуру за прилаз локацији;
  - ископани слој земљишта депоновати засебно како би био искоришћен за санацију терена након завршетка радова;
  - предузети све мере заштите земљишта како не би дошло до евентуалног изливања горива и уља из транспортних средстава и грађевинских машина;
  - у случају акцидента, одмах почистити запрљану површину и уклонити загађени слој земљишта како загађујуће материје не би доспеле до подземних вода и омогућити његово одношење на депонију;
  - систематски прикупити и депоновати чврст отпад који се јавља у процесу градње и боравка радника у зони градилишта (амбалажа од хране, други чврсти отпади) и уклонити сав преостали грађевински материјал, отпад и опрему са локације по завршетку грађења;
- Организацију градилишта у склопу зелене површине за предметну намену потребно је извршити тако да се граница, а тиме и штета, првенствено по високу вегетацију која представља најтеже надокнадиву компоненту, сведе на нужни минимум.
- Зелени фонд (дрвеће, групације шибља), као и травне површине потребно је максимално сачувати и заштитити током извођења радова, без трајног нарушавања услова за њихов даљи развој и опстанак.
- Очувати слој земљишта у коме се корен развија у ширини крошњи, као и надземног дела биљака, карактеристичног за врсту. У том смислу, пре почетка радова, потребно је извршити хоризонталну и вертикалну заштиту вегетације у границама интервенције и контактної зони, од оштећења услед проласка механизације, одлагања алата, затрпавања земљом из ископа и сл, према важећим нормама и прописима.
- Плодни површински слој земљишта, просечне дебљине 25 цм, сачувати од пропадања и затрпавања током извођења радова и користити приликом озелењавања.
- Када на градилишту радове изводи један послодавац или када радове изводи више послодаваца један за другим, сваки од послодаваца дужан је да изради елаборат о уређењу градилишта који

садржи шему градилишта, односно ситуациони план, опис радова и мере за безбедност и здравље на раду.

- За време извођења грађевинских радова потребно је обезбедити реализацију следећих мера ради смањења негативног утицаја на квалитет ваздуха:
  - Спречавање стварања и разношења прашине са откривених делова трасе и градилишта; мера захтева редовно влажење отворених делова коловоза по сувом и ветровитом времену;
  - Спречавање неконтролисаног разношења грађевинског материјала са простора градилишта транспортним средствима; мера захтева чишћење возила приликом вожње са простора градње на јавне саобраћајне површине, прекривање расутог товара у транспорту по јавним саобраћајним површинама. Мера је потребно реализовати на целокупном простору градње;
  - Поштовање норми за емисију код коришћења грађевинске механизације и транспортних средстава; мера захтева употребу технички исправне грађевинске механизације и транспортних средстава.
- Послодавац који изводи радове на градилишту на коме је у складу са прописима о безбедности и здрављу на раду потребно обезбедити План превентивних мера израђује елаборат о уређењу градилишта који садржи опис радова и мере за безбедност и здравље на раду, а преузима шему градилишта, односно ситуациони план из Плана превентивних мера.
- Забрану сервисирања и одржавања возила, грађевинских машина у широј зони санитарне заштите;
- Забрану бацања комуналног и другог отпада у водотоке и земљиште,
- Привремено депоновање комуналног отпада дуж трасе саобраћајнице на одговарајући начин постављањем одговарајућих специјалних судова за његово прикупљање. Током извођења радова, Инвеститор је обавезан да у оквиру простора одржава максималан ниво комуналне хигијене.
- Надзор који је активно био присутан, треба писано да потврди да су сви радови изведени по важећим нормама и прописима за ову врсту послова и техничким условима надлежних установа.
- Сва оштећења у склопу јавне зелене површине као и вегетације у контактаној зони, проузрокована радовима на изградњи објекта, обавеза су Инвеститора. Сходно обиму интервенција, а у складу са Законом о планирању и изградњи, радове на уређењу јавне зелене површине по завршетку радова, изводити према техничкој документацији.
- По завршетку грађевинских радова, сав отпадни материјал треба уклонити. Забрањено је одлагање свих врста отпада у водотоке и земљиште, као и трајно депоновање отпада уз мост.
- Са грађевинским отпадом и осталим отпадом поступати у складу са Планом управљања отпадом од грађења и рушења за који је добијена сагласност надлежног органа за заштиту животне средине.
- Извођач радова у периоду извођења радова, од пријаве радова до издавања решења о употребној дозволи, на градилишту чува план управљања грађевинским отпадом у току извођења радова на изградњи објекта, односно на рушењу, односно на уклањању објекта, односно дела објекта и примењује све мере садржане у плану управљања грађевинским отпадом.
- Уколико се током извођења радова наиђе на геолошко-палеонтолошке или минералошко-петролошке објекте, за које се претпоставља да имају својство природног добра, извођач радова је дужан да у року од осам дана обавести Министарство заштите животне средине, односно предузме све мере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.
- Уколико се приликом извођења земљаних радова наиђе на археолошке остатке, извођач радова је по члану 109. Закона о културним добрима дужан да одмах, без одлагања прекине радове и обавести Завод за заштиту споменика културе града Београда и да предузме мере да се налаз не уништи, не оштети и да се сачува на месту и у положају у коме је откривен.
- Инвеститор је дужан да по чл.110 истог Закона, обезбеди финансијска средства за истраживање, заштиту, чување, публикување и излагање добра, до предаје добра на чување овлашћеној установи заштите.
- У току извођења радова максимално треба користити постојећу саобраћајну инфраструктуру за прилаз локацијама за изградњу и избегавати заузимање делова природних и полуприродних екосистема и пољопривредног земљишта што је Идејним пројектом организације и технологије извођења радова и предвиђено.

- Уколико материјал који се користи при извођењу радова може послужити као добро склониште за гмизавце и друге врсте животиња, максимално скратити време одлагања, поштујући услов да је забрањено убијање и сакупљање свих врста животиња.
- Након окончања радова на изградњи обавезна је комплетна санација свих деградираних површина.

### 8.3.2. Планови и техничка решења заштите животне средине у фази експлоатације

#### Мере заштите површинских и подземних вода и земљишта

- Пројектним решењем је предвиђен затворени систем одводњавања ради могућности пречишћавања прикупљених отицаја пре испуштања у реципијент. Варијанте развода кишне канализације које се јављају дуж трасе:
  - брза саобраћајницау правцу у насипу и усеку, двострани нагиб, одвођење зацењено преко шахт сливника у риголима и колектора у положају испод ивичњака или на деоницама петљи, одморишта и наплатне рампе са сливницима на ивици коловоза и колекторима у банкама леве и десне коловозне траке
  - брза саобраћајница у кривини, у насипима и усецима, једнострани нагиб, одвођење шахт сливницима у риголима у "нижој" коловозној траци, а у разделној траци цевним колектором и шахт сливницима у бетонској каналети
  - брза саобраћајница на мосту, затвореном цевном канализацијом овешаном о мостовску конструкцију
- Нивелета колектора кишне канализације прати пад нивелетебрзе саобраћајнице. Пре излива у реципијент је предвиђено постављање сепаратора са by-pass-ом, димензионисаног према рачунским протоцима из хидрауличног прорачуна. Усвојени сепаратори минералних уља својим карактеристикама задовољавају захтеване параметре, омогућено је узорковање воде због контроле квалитета ефлуента пре испуштања у реципијент.
- На предметној деоници трасе брзе саобраћајнице IБ реда од Крагујевца до везе са државним путем IА реда А5 (Е-761) издвајају се 45 деоница на којима се прикупљају атмосферске воде системом кишне канализације на следећи начин:
  - Деоница Д0 – ова деоница гравитира претходној деоници пута која није предмет пројекта. Атмосферска вода се скупља на нижим странама коловоза у кишној канализацији и предвиђено је прикључење на низводну деоницу, без третмана.
  - Деоница Д1 - атмосферска вода се прикупља на нижим странама коловоза у кишној канализацији, прелази зацењено преко пројектованог кратког моста (подвожњак – пролаз локалног пута испод) и након третмана у сепаратору се излива у пројектовани путни канал који води до регулисаног корита потока Миленковац.
  - Деоница Д2 - након третмана у сепаратору С2 прикупљене воде се изливају у путни канал па у повремени водоток
  - Деоница Д3 - након третмана у сепаратору С3 прикупљене воде се изливају у пројектовани путни канал који води у Безимени поток
  - Деоница Д4 - након третмана у сепаратору С4 прикупљене воде се изливају у пројектовани путни канал који води до регулисане Вучковачке реке
  - Деоница Д5 - прикупља воду са моста преко Вучковачке реке и, након третмана у сепаратору С5, испушта воду у пројектовани путни канал који води до регулисане Вучковачке реке
  - Деоница Д6 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С6 излива у пројектовани путни канал који иде до регулисане реке Брњице
  - Деоница Д7 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С7 излива у пројектовани путни канал који иде до регулисане реке Брњице. На овој деоници се налази и паркиралиште "Брњица", са кога се, такође, цевном канализацијом прикупљају атмосферске воде и уливају у мрежу деонице Д7
  - Деоница Д8 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С8 излива у пројектовани путни канал који иде до регулисане реке Капетануше



- Деоница Д9 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С9 излива у пројектовани путни канал који иде до регулисане реке Капетануше
  - Деоница Д10 – због дужине потеза без реципијента за атмосферске воде са коловоза пројектован је путни канал са леве стране саобраћајнице који транзитно одводи пречишћену кишну воду (у сепаратору С10) до регулисане реке Капетануше
  - Деоница Д11 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С11 излива у пројектовани путни канал који иде до регулисане реке Груже
  - Деоница Д12 – ова деоница се налази комплетно у зони петље "Кнић".
- Гравитирајући краци петље се прикључују гранама деонице 12 и одводе атмосферску воду до сепаратора С12 и даље до излива у регулисано корито реке Груже. Пошто се јужни крак петље налази у зони III степена заштите изворишта површинских вода – акумулација Гружа, иако је у питању веза на постојећу саобраћајницу нижег реда, такође је предвиђен затворен систем кишне канализације са две деонице и сепараторима, пре испуштања у канал који води до реке Груже.
    - Деоница Д13 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С13 излива у пројектовани путни канал који иде до регулисане Топоничке реке
    - Деоница Д14 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С14 излива у пројектовани путни канал који иде до регулисане Топоничке реке
    - Деоница Д15 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С15 излива у пројектовани путни канал који иде до регулисаног потока Лугови
    - Деоница Д16 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С16 излива у пројектовани путни канал који иде до пропуста на km 15+800, и излива се у природну јаругу која гравитира ка потоку Лугови
    - Деоница Д17 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С17 излива у пројектовани путни канал који иде до пропуста на km 15+800, и излива се у природну јаругу која гравитира ка потоку Лугови. На овој деоници је и планирано одмориште "Језеро", али то ће бити предмет друге пројектне документације, у овој је само остављен простор
    - Деоница Д18 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С18 излива у пројектовани путни канал који иде до Борачке реке
    - Деоница Д19 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С19 излива у пројектовани путни канал који иде до Борачке реке
    - Деоница Д20 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С20 излива у пројектовани путни канал који иде до постојећег Безименог потока
    - Деоница Д21 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С21 излива у пројектовани путни канал који иде до Бабиног потока
    - Деоница Д22 – вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С22 излива у пројектовани путни канал који иде левом страном саобраћајнице све до постојећег канала на km 19+025
    - Деоница Д23 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С23 излива у пројектовани путни канал који иде до постојеће јаруге-повременог водотока који се улива у Безимени поток, и даље ка реци Гружи
    - Деоница Д24 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С24 излива у пројектовани путни канал који иде до јаруге-Безименог потока, и даље ка реци Гружи
    - Деоница Д25 – ова деоница се налази у зони петље "Бумбарово брдо". Реципијент за све пречишћене воде прикупљене системом кишне канализације је пројектована мрежа путних канала у оквиру петље, који се, на крају, уливају у поток Ћуревац
    - Деоница Д26 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С26 излива у пројектовани путни канал који иде до регулисане реке Бумбаруше
    - Деоница Д27 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С27 излива у пројектовани путни канал који иде до потока који се у близини улива у реку Бумбарушу
    - Деоница Д28 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С28 излива у пројектовани путни канал који иде до реке Бумбаруше

- Деоница Д29 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С29 излива у пројектовани путни канал који иде до пропуста на km 25+705
  - Деоница Д30 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С30 излива у пројектовани путни канал
  - Деоница Д31 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С31 излива у пројектовани путни канал код пропуста на km 26+950, који иде до потока Ташовац
  - Деоница Д32 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С32 излива у пројектовани путни канал код пропуста на km 27+125
  - Деоница Д33 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С33 излива у пројектовани путни канал код пропуста на km 28+175, који води до реке Бреснице
  - Деоница Д34 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С34 излива у регулисану реку Вољевачу. На овој деоници се налази и паркиралиште "Бресница", са кога се, такође, цевном канализацијом прикупљају атмосферске воде и уливају у мрежу деонице Д34
  - Деоница Д35 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С35 излива у регулисану реку Бресницу
  - Деоница Д36 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С36 излива у регулисану реку Бресницу
  - Деоница Д37 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С37 излива у регулисану реку Бресницу
  - Деоница Д38 – ова деоница је у склопу петље "Бресница-Мрчајевци", вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С38 излива у пројектовани путни канал
  - Деоница Д39 – ова деоница, због дужине и конфигурације терена, као и пројектоване нивелације пута, налази само са десне стране саобраћајнице. Вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С39 излива у пројектовани путни канал
  - Деоница Д40 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С40 излива у путни канал који води до реке Бреснице
  - Деоница Д41 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С41 излива у путни канал који води до реке Бреснице
  - Деоница Д42 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С42 излива у регулисану реку Бресницу
  - Деоница Д43 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С43 излива у регулисану реку Бресницу. У оквиру ове деонице је и наплатна рампа, па је проширење обухваћено кишном канализацијом
  - Деоница Д44 - вода прикупљена у овој деоници се, након третмана у сепаратору С44 излива у регулисану реку Бресницу, у оквиру петље "Катрга". Краци денivelисане раскрснице "Катрга" који нису били обухваћени пројектом Моравског коридора су уклопљени у претходно дато решење одводњавања
- На месту излива из пропуста на km 7+878 пројектована је ретензија 1, за ублажење отицаја прибрежних вода. Пошто је реципијент за искључиво чисте воде путни канал који се излива у постојећу јаругу која нема изражено корито, превиђена је земљана водопрпусна ретензија 1.
  - На локацији код девијације 14 на km 21+084,16, природни реципијент није у близини, тако да је пројектована ретензија 2, за прихват пречишћене воде са коловоза и даљи прелив у јаругу без формираног тока, након трансформације таласа. Ова ретензија је земљана-водонепропусна, обложена геомембраном.
  - Комплетна канализациона мрежа је пројектована са падовима који се максимално уклапају у нивелационо решење и пречницима проистеклим из хидрауличног прорачуна. Ревизиони силази су пројектовани на свим хоризонталним и вертикалним ломовима трасе цевовода, на спојевима два (и више) цевовода као и на прописаном растојању на правим деоницама, а у завиности од распореда сливника тј. нивелационог решења саобраћајница. Предвиђени су типски АБ ревизиони силази Ø1000mm, од монтажних елемената, са кружним поклопцем Ø625mm. Пројектована је атмосферска канализација и сливничке везе од коругованог полиетилена (ПЕ класе носивости SN8). Усвојен цевни материјал за одводњавање мостовских конструкција је

полиестер. Избор овог материјала обезбеђује брзу и једноставну монтажу, апсолутну водонепропусност (како вода и агресивни медији са моста не би дошли у околни терен или водоток), отпорност на корозију (због агресивних средстава против замрзавања пута у зимском периоду и евентуалног изливања опасних течности), отпорност на хабање (због присутности крупних честица у атмосферским водама), мали коефицијент истецања цеви (компензатори на цевоводу су неопходни само на местима где су и дилатације самог моста), велика отпорност на УВ зрачење, ватроотпорност, врло глатка унутрашња површина цеви.

- Веза мостовског сливника и хоризонталног развода се остварује преко еластичног спојног комада од EPDM-а. Вешање хоризонталног развода се остварује преко носача за цеви - вешаљки, који се састоје од зглобне везе (једнаке крутости у свим смеровима) на месту прихвата, навојне шипке, обујмица са наребреном гумом, које су профилисане за качење на обујмицу. Сви метални делови су поцинковани или од нерђајућег челика. На сваких 20 m дужно, потребно је поставити бочно укрућење. На местима дилатација потребно је укрућење у уздужном смеру (пре и после постављеног дилатационог комада на цевоводу, укрућују се цеви за обе стране конструкције).
- Одводњавање из тунела "Вучковица" подразумева одвођење воде која се слива из брдског масива (подземна вода) и вода и течности које се појављују у самом тунелу (погонска вода). За сакупљање подземних вода предвиђена је дренажа која је смештена непосредно са спољне стране тунелске облоге. Те воде се сакупљају у тунелским ревизионим (дренажним) нишама, одакле их прихвата кишна канализација у тунелу. Дренажне нише, а самим тим и сабирни шахтови, су на просечном међусобном растојању од 50m. Подужни пад нивелете у тунелу "Вучковица" је променљив и двостран, па је цела одводна мрежа оријентисана такође двострано, према излазима на km 2+280.00 (km 2+230.00) и km 2+915.00 (km 2+870.00).
- За сакупљање погонских вода које се могу појавити у тунелу предвиђен је префабриковани површински канал који је лоциран на нижој страни у попречном профилу саобраћајнице у тунелу. Дуж канала се пројектују ревизиони шахтови из којих се вода улива у кишну канализацију у коловозу тунела
- Сва прикупљена вода из тунела одводи се до постројења за прихват и пречишћавање, која се налазе у реону улазног и излазног портала тунела. Постројење се састоји од сепаратора са коалесцентним филтером, разделног шахта, секунрата (шахта са опремом за сигнализацију инцидентних стања и затварачима) и слободног резервоарског простора за прихват опасних и токсичних материја. Обзиром да је дужина тунела "Вучковица"  $L > 500m$ , према усвојеним европским нормама, димензија базена за штетне материје је  $100 m^3$ . Предвиђа се уградња сепаратора лаких уља и бензина (лаких течности) типа ACO Oleopator-FST-C NS15 / 3000, класе I (до 5 mg/l нафтних деривата на излазу из сепаратора) од армираног бетона, протока 10 l/s, са седиментационим резервоаром од 3000l, коалесцентним филтером и сигурносним пловком пречника улива/излива DN200.
- У циљу ефикасног одржавања система за одвођење вода, веома је битно надгледање стања постројења у фази експлоатације. Са уљем и талогом из сепаратора поступати у складу са Законом о управљању отпадом, Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада и Правилником о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима.
- Учесталост чишћења сепаратора као и одвожење талоба, масти и уља, одредиће се током експлоатације објекта, и треба да се врши од стране надлежног предузећа. Уље и талог из сепаратора прикупљати и складиштити у посебним посудама у оквиру мобилног складишта опасног отпада, према Правилнику о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима и Правилнику о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада, до преузимања од стране овлашћеног предузећа које ће исти отпад одвозити на даљи законом прописани третман. Забрањено је одстрањени отпад одлагати у природној околини, упуштати у водопријемнике или у канализацију. Површине које се евентуално загађују при пражњењу или при радовима одржавања неодложно треба очистити.

### **Мере заштите ваздуха**

Пројектном документацијом су предвиђене следеће мере:

- формирање зелених заштитних шумских појасева, од различитих засада отпорних на загађење ваздуха;
- израда пројекта пејсажног решења за заштиту од загађења ваздуха у непосредној близини пратећих садржаја државног пута (одморишта, станице за снабдевање горивом итд.).

Имајући у виду претпоставку да ће се у будућности користити путничка возила новије генерације која имају смањену емисију штетних гасова, може се закључити да ће у фази коришћења брзр саобраћајнице утицај саобраћаја на квалитет ваздуха бити еколошки прихватљивији у односу на постојеће стање.

### **Мере заштите од буке**

За све објекте код којих су прорачунима утврђена прекорачења законски дозвољених нивоа буке планиране су заштитне мере. Њиховом применом омогућава се да нивои буке којима ће бити изложени становници у коридору брзе саобраћајнице буду у складу са законским прописима.

Конструкције за заштиту од буке, као најефикаснија мера заштите од буке, примењене су на свим местима где је неопходна заштита. Приликом пројектовања заштитних конструкција водило се рачуна о људској перцепцији звука. Последица логаритамске природе осетљивости људског ува да је промена нивоа буке од 3 dB(A) на прагу опажања човека док је тек промена од 5 dB(A) јасно приметна.

Такође, приликом пројектовања мера заштите од буке водили смо се досадашњим искуствима из праксе која су показала да је реализација пасивних мера (замена постојеће столарије са столаријом са бољом звучном изолацијом и унапређење звучне изолације фасаде) веома компликована и тешко спроводљива на терену. Уместо критеријума да се конструкције за заштиту од буке планирају за групу од три или више угрожених објеката у нашем случају планиране су за сваки угрожени појединачни објекат без обзира на вредност потребне инвестиције како би се избегле пасивне мере. Узимајући у обзир да се нивои буке утврђују на основу прорачуна, усвојено је да се за објекте код којих су утврђена прекорачења до 1 dB као мера заштите планира праћење (мерење) нивоа буке након пуштања пута у саобраћај. Праћење нивоа буке планирано је за шест објеката, и то под редним бројем 9, 16, 19, 20, 21 и 27.

Планирана мерења потребно је спровести у боравишним просторијама (затворени простор) и двориштима предметних објеката (отворени простор) на местима где се очекују највећи нивои буке. Мерења спроводи акредитована лабораторија са овлашћењем надлежног Министарства у складу са стандардима SRPS ISO 1996-1 и SRPS ISO 1996-2. Нивое буке код ових објеката потребно је мерити најмање једанпут у три године. Управљач пута и/или Инвеститор је дужан да поступи у складу са добијеним резултатима.

За 40 објеката код којих су утврђена прекорачења већа од 1 dB, као мера заштите планирана је 21 конструкција за заштиту од буке укупне дужине 4207 m и површине 9692 m<sup>2</sup>. Основне техничко-технолошке карактеристике заштитних конструкција приказане су у табели 5. Графичка презентација израчунатих нивоа буке за период ноћи са применом конструкција за заштиту од буке приказана је на цртежима од броја 4.1 до 4.45 у Графичкој документацији.

**Табела 8.3-1. Основне техничко-технолошке карактеристика конструкција за заштиту од буке**

Редни број		Стационажа		Положај у односу на пут	Дужина	Висина	Површина	Број објеката које штити
		од	до					
		[km]	[km]					
1	A	0+000,00	0+114,06	ЛЕВО	112	2 - 4	1152	6
	Б	0+102,79	0+451,25	ЛЕВО	349			
2	A	0+077,32	0+124,55	ДЕСНО	48	2 - 4	1720	2
	Б	0+114,27	0+619,55	ДЕСНО	507			
3	A	1+646,90	1+772,55	ДЕСНО	128	2 - 4	512	1
	Б	1+762,67	1+850,66	ДЕСНО	88			
4		3+564,62	3+644,56	ЛЕВО	80	2 - 4	232	1
5		12+444,92	12+629,90	ДЕСНО	180	2 - 4	400	4
6	A	13+239,17	13+298,57	ДЕСНО	60	2	296	1
	Б	13+290,66	13+377,17	ДЕСНО	88			
7		15+734,83	15+940,42	ДЕСНО	204	2	408	1
8	A	25+038,71	25+078,70	ДЕСНО	40	2 - 4	288	2
	Б	25+070,04	25+147,14	ДЕСНО	80			
9	A	25+447,92	25+549,63	ДЕСНО	100	2 - 4	672	3
	Б	25+541,26	25+669,78	ДЕСНО	128			
	В	25+663,37	25+733,66	ДЕСНО	72			
10	A	26+800,74	26+899,91	ЛЕВО	112	2 - 4	416	2
	Б	26+892,00	26+947,26	ЛЕВО	56			
11		27+288,76	27+389,02	ДЕСНО	100	2	200	1
12		27+425,42	27+568,96	ЛЕВО	140	2	280	1
13		27+738,01	27+860,52	ДЕСНО	124	2	248	1
14		29+470,60	29+662,57	ЛЕВО	194	2	388	2
15		29+474,14	29+755,90	ДЕСНО	280	2	560	2
16		30+474,18	30+667,99	ЛЕВО	225	2 - 4	496	3
17		30+982,75	31+089,41	ДЕСНО	108	2	216	1
18		31+134,68	31+316,30	ЛЕВО	180	2	360	2
19		33+477,12	33+671,07	ЛЕВО	192	2	384	2
20		33+727,28	33+802,78	ЛЕВО	76	2	152	1
21		33+804,57	33+962+07	ДЕСНО	156	2	312	1
УКУПНО					4207		9692	40

Конструкције са истим редним бројем и додатим суфиксом (А, Б или В) представљају технолошки јединствену целину које се због ситуације на терену морале да буду реализоване у више физички одвојених делова.

Пре Пројекта за грађевинску дозволу потребно је урадити додатне анализе и Инвеститор мора да донесе одлуку како треба поступити у сваком појединачном случају (да ли се приступа изградњи заштитне конструкције, да ли се примењују пасивне мере или се планира нека друга мера заштите – индиректно то може бити и додатна експропријација угрожених објеката) и да исту дефинише кроз Пројектни задатак.



Када су конструкције за заштиту од буке у питању, при избору типа конструкције и врсте употребљеног материјала треба водити рачуна о отпорност на временске услове, рационалност конструкције, визуелном ефекту, могућности монтажне градње, могућност надоградње, просторна усклађености и могућности лаког одржавања.

Конструкције за заштиту од буке које се налазе на терену треба пројектовати коришћењем апсорпционих материјала, док конструкције које се налазе на мостовским конструкцијама треба пројектовати тако да прва два доња елемента висине до 1 метар буду од апсорпционих материјала, док за остале елементе по висини користити транспарентне материјале. Елементе заштитних конструкција који се преклапају треба пројектовати тако да се за део који се налази ближе саобраћајници користе обостране апсорпционе звучно-заштитне талпе. Дужина преклапања (мери се од места прекида конструкције ближе саобраћајници) мора да буде најмање четири пута дужа од размака између преклопљених делова.

Приликом пројектовања конструкција за заштиту од буке потребно је придржавати се позитивних искустава и европске праксе, а пре свега стандарда:

- SRPS EN 14388, Уређаји за смањење саобраћајне буке - Спецификације,
- SRPS EN 1793-1, Системи за смањење саобраћајне буке на путевима — Методе испитивања за одређивање акустичких особина — Део 1: Основне карактеристике апсорпције звука;
- SRPS EN 1793-2, Системи за смањење саобраћајне буке на путевима — Методе испитивања за одређивање акустичких особина — Део 2: Основне карактеристике изолације од ваздушног звука у условима дифузног звучног поља;
- SRPS EN 1793-3, Уређаји за смањење саобраћајне буке - Методе испитивања за одређивање акустичке перформансе - Део 3: Нормализовани спектар саобраћајне буке;
- SRPS EN 1793-4, Системи за смањење саобраћајне буке на путевима – Методе испитивања за одређивање акустичких особина – Део 4: Основне карактеристике – Вредност дифракције звука на лицу места;
- SRPS EN 1793-5, Системи за смањење саобраћајне буке на путевима – Методе испитивања за одређивање акустичких особина – Део 5: Основне карактеристике – Вредности рефлексије звука у условима директног звучног поља на лицу места;
- SRPS EN 1793-6, Системи за смањење саобраћајне буке на путевима — Методе испитивања за одређивање акустичких особина — Део 6: Основне карактеристике — Вредности изолације од ваздушног звука у условима директног звучног поља на лицу места;
- SRPS EN 1794-1, Уређаји за смањење саобраћајне буке - Неакустичне карактеристике - Део 1: Механичке перформансе и захтеви за стабилност,
- SRPS EN 1794-2, Уређаји за смањење саобраћајне буке - Неакустичне карактеристике - Део 2: Захтеви за општу безбедност и околину,
- SRPS EN 1794-3, Системи за смањење саобраћајне буке на путевима – Неакустичке карактеристике – Део 3: Реакција на пожар – Понашање система за смањење буке при горењу и класификација;
- SRPS EN 14389-1, Системи за смањење саобраћајне буке на путевима – Процедуре за дугорочну процену особина – Део 1: Акустичке карактеристике;
- SRPS EN 14389-2, Системи за смањење саобраћајне буке на путевима – Процедуре за дугорочну процену особина – Део 2: Неакустичке карактеристике.

Такође, као додатне смернице могу се користити и:

- ZTV LSW 2006, Додатни технички прописи и смернице за израду баријера за заштиту од буке на путевима.
- PBE 04.01.01 Конструкције за заштиту од буке – прорачун и пројектовање;
- Eurocode 1: Дејства на конструкције;
- Eurocode 3: Пројектовање челичних конструкција;
- Eurocode 9: Пројектовање алуминијумских конструкција.

Звучно заштитни панели који ће се уграђивати у конструкције за заштиту од буке, са аспекта акустике морају да имају одговарајуће сертификате издате од надлежних институција у складу са SRPS EN 1793-1 (звучна апсорпција) и SRPS EN 1793-2 (звучна изолација).

Сви звучно заштитни панели морају да имају СЕ ознаку према стандарду SRPS EN 14388. Такође, у складу са побројаним стандардима апсорбујући звучно заштитни панели који ће се користити за конструкције за заштиту од буке морају да имају звучну апсорпцију од најмања 9 dB (класа А3 према SRPS EN 1793-1), и да сви звучно заштитни панели морају да имају звучну изолацију од најмање 25 dB (класа Б3 према SRPS EN 1793-2).

Звучно заштитни панели морају да имају рок трајања од најмање 20 година, у коме неће доћи до битних промена њихових акустичких и неакустичких перформанси. Такође, у истом периоду не сме доћи до промене визуелних карактеристика и боје транспарентних панела (нпр. не смеју „пожутети“ под утицајем временских услова). Транспарентни звучни панели морају да имају одговарајућу заштиту за птице у складу са позитивном стручном праксом. Сви звучно заштитни панели морају имати одговарајућу антиграфитну заштиту.

Код заштитних конструкција дужих од 1000 метара на сваких 500 метара предвидети излазе за случај опасности и обезбедити одговарајуће приступне стазе. Сви излази за случај опасности морају бити јасно обележени одговарајућим пиктограмима. У случају да се за излазе за случај опасности користе врата иста морају бити опремљена „анти-паник“ бравама које се отварају само са стране пута. Врата морају бити уклопљена у заштитну конструкцију и цео систем мора бити звучно изолован (да би конструкција имала своју функцију врата морају бити затворена). За сваки излаз за случај опасности потребно је обезбедити одговарајуће пут за евакуацију.

Ефикасност примењених конструкција за заштиту од буке зависи од великог броја фактора као што су: висина зида, удаљеност објекта, висинска разлика између конструкције и објекта, итд. Ефикасност постављених заштитних конструкција опада са порастом спратности, односно показује се да је више спратове теже штитити. Потребно је да ефикасност заштитних конструкција износи барем 5 dB, где год је то могуће. Ефективност конструкција за заштиту од буке и број објеката који штите приказани су у табели Табела 8.3-2.

**Табела 8.3-2. Ефикасност конструкција за заштиту од буке и број објеката који штите**

Редни број конструкције	Број објеката који штите	Ефикасност
		[dB]
1	6	10,0
2	2	4,6
3	1	3,7
4	1	7,5
5	4	7,7
6	1	7,5
7	1	8,7
8	2	1,9
9	3	3,8
10	2	3,4
11	1	2,4
12	1	3,5
13	1	4,1
14	2	3,3
15	2	4,2
16	3	11,2
17	1	2,8
18	2	5,0
19	2	4,9

**Табела 8.3-2. Ефикасност конструкција за заштиту од буке и број објеката који штите**

Редни број конструкције	Број објеката који штите	Ефикасност
		[dB]
20	1	3,6
21	1	9,0

Конструкцијама за заштиту од буке планирано је да се штите 40 угрожених објеката, што чини 87,0% од укупног броја објеката који су обухваћени мерама заштите.

Преглед нивоа буке по објектима, спратовима и фасадама након примене конструкција за заштиту од буке дат је у табели 8.3-3. . Нивои буке који прелазе законски дозвољене вредности су освенчени.

**Табела 8.3-3. Израчунати нивои буке по објектима, спратовима и фасадама након примене конструкција за заштиту од буке**

Редни број објекта	Спрат	Фасада	L <sub>day</sub>	L <sub>evening</sub>	L <sub>night</sub>	Мера заштите	L <sub>day</sub>	L <sub>evening</sub>	L <sub>night</sub>
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]
1	П+1	1	59,5	58,8	54,2	КЗБ 01	-5,1	-5,1	-5,1
	П+1	2	57,0	56,2	51,7		-4,6	-4,6	-4,6
	П+1	5	61,3	60,6	56,0		-3,0	-3,0	-3,0
	П+1	6	59,6	58,9	54,3		-5,3	-5,3	-5,3
2	П+1	2	57,8	57,1	52,5	КЗБ 01	-4,0	-4,0	-4,0
3	П+0	9	58,4	57,6	53,1	КЗБ 01	-3,0	-3,0	-3,0
	П+0	10	58,2	57,5	52,9		-3,0	-3,0	-3,0
	П+0	11	58,0	57,2	52,7		-3,2	-3,2	-3,2
	П+0	29	56,7	55,9	51,4		-3,7	-3,8	-3,7
	П+1	8	58,6	57,9	53,3		-3,5	-3,5	-3,5
	П+1	9	60,1	59,4	54,8		-3,2	-3,2	-3,2
	П+1	10	60,1	59,3	54,8		-3,5	-3,6	-3,5
	П+1	11	59,9	59,1	54,6		-3,7	-3,7	-3,7
	П+1	12	59,2	58,5	53,9		-3,4	-3,4	-3,4
	П+1	13	59,0	58,3	53,7		-3,3	-3,3	-3,3
	П+1	14	58,7	58,0	53,4		-3,3	-3,3	-3,3
	П+1	15	58,4	57,7	53,1		-3,4	-3,4	-3,4
	П+1	16	58,2	57,5	52,9		-3,1	-3,1	-3,1
	П+1	17	58,0	57,3	52,7		-3,1	-3,1	-3,1
	П+1	18	58,0	57,3	52,7		-2,9	-2,8	-2,8
	П+1	19	58,0	57,2	52,7		-3,2	-3,2	-3,2
	П+1	20	58,0	57,3	52,7		-2,7	-2,8	-2,7
	П+1	21	57,9	57,2	52,6		-2,6	-2,7	-2,6
	П+1	22	57,8	57,1	52,5		-2,7	-2,7	-2,7
	П+1	23	58,2	57,4	52,9		-2,6	-2,6	-2,6
	П+1	24	58,5	57,8	53,2		-2,7	-2,7	-2,7
	П+1	25	58,1	57,3	52,8		-2,8	-2,8	-2,8
	П+1	26	57,8	57,1	52,5		-3,1	-3,1	-3,1
	П+1	29	58,0	57,3	52,7		-2,7	-2,7	-2,7
4	П+1	2	54,4	53,7	49,1	КЗБ 01	-6,5	-6,5	-6,5
	П+1	3	57,3	56,6	52,0		-5,5	-5,5	-5,5

**Табела 8.3-3. Израчунати нивои буке по објектима, спратовима и фасадама након примене конструкција за заштиту од буке**

Редни број објекта	Спрат	Фасада	L <sub>day</sub>	Levening	L <sub>night</sub>	Мера заштите	L <sub>day</sub>	Levening	L <sub>night</sub>
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]
5	П+0	1	56,3	55,6	51,0	КЗБ 01	-6,5	-6,5	-6,5
	П+0	4	54,5	53,8	49,2		-7,0	-7,0	-7,0
	П+1	1	59,8	59,1	54,5		-8,9	-8,9	-8,9
	П+1	2	57,7	57,0	52,4		-5,9	-5,9	-5,9
	П+1	4	56,3	55,6	51,0		-10,0	-10,0	-10,0
6	П+0	3	57,4	56,7	52,1	КЗБ 01	-3,5	-3,5	-3,5
7	П+2	4	59,4	58,7	54,1	КЗБ 02	-1,4	-1,4	-1,4
	П+3	4	60,3	59,5	55,0		-1,8	-1,9	-1,8
8	П+0	4	56,3	55,6	51,0	КЗБ 02	-4,2	-4,2	-4,2
	П+1	4	57,2	56,5	51,9		-4,6	-4,6	-4,6
9	П+0	4	60,7	60,0	55,4	МОНИТОРИНГ	0,0	0,0	0,0
10	П+0	6	58,3	57,6	53,0	КЗБ 03	-2,8	-2,8	-2,8
	П+0	8	58,4	57,7	53,1		-2,1	-2,1	-2,1
	П+1	1	57,7	57,0	52,4		-3,5	-3,4	-3,5
	П+1	6	59,5	58,8	54,2		-3,3	-3,3	-3,3
	П+1	7	57,6	56,9	52,3		-3,7	-3,7	-3,7
	П+1	8	59,3	58,5	54,0		-3,1	-3,1	-3,1
11	П+0	1	58,5	57,7	53,2	КЗБ 04	-3,7	-3,7	-3,7
	П+0	4	55,5	54,8	50,2		-6,9	-6,9	-6,9
	П+1	1	60,0	59,3	54,7		-7,2	-7,2	-7,2
	П+1	2	59,4	58,7	54,1		-1,5	-1,5	-1,5
	П+1	4	60,2	59,5	54,9		-7,5	-7,5	-7,5
12	П+0	1	54,6	53,9	49,3	КЗБ 05	-5,8	-5,8	-5,8
	П+0	2	56,0	55,3	50,7		-6,5	-6,5	-6,5
	П+0	3	57,8	57,1	52,5		-6,1	-6,1	-6,1
	П+0	4	58,3	57,6	53,0		-6,1	-6,1	-6,1
	П+0	5	58,9	58,2	53,6		-5,4	-5,4	-5,4
13	П+0	3	55,4	54,7	50,1	КЗБ 05	-5,2	-5,2	-5,2
	П+0	5	56,3	55,6	51,0		-6,7	-6,7	-6,7
	П+0	6	55,3	54,5	50,0		-6,3	-6,3	-6,3
14	П+0	1	55,8	55,1	50,5	КЗБ 05	-7,3	-7,3	-7,3
	П+0	4	55,4	54,7	50,1		-7,2	-7,2	-7,2
15	П+0	3	60,0	59,3	54,7	КЗБ 05	-5,4	-5,4	-5,4
	П+0	4	57,6	56,9	52,3		-7,7	-7,7	-7,7
16	П+1	4	60,7	60,0	55,4	МОНИТОРИНГ	-0,2	-0,2	-0,1
17	П+0	1	59,5	58,8	54,2	КЗБ 06	-7,5	-7,5	-7,5
	П+0	2	60,0	59,3	54,7		-6,8	-6,8	-6,8
	П+0	3	58,5	57,7	53,1		-7,0	-7,0	-7,0
	П+0	4	59,5	58,8	54,2		-5,5	-5,5	-5,5
	П+0	5	58,9	58,2	53,6		-4,8	-4,8	-4,8
	П+0	7	55,9	55,2	50,6		-6,6	-6,6	-6,6

**Табела 8.3-3. Израчунати нивои буке по објектима, спратовима и фасадама након примене конструкција за заштиту од буке**

Редни број објекта	Спрат	Фасада	L <sub>day</sub>	Levening	L <sub>night</sub>	Мера заштите	L <sub>day</sub>	Levening	L <sub>night</sub>
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]
	П+0	8	60,1	59,3	54,8		-7,1	-7,1	-7,1
	П+0	9	59,5	58,7	54,2		-7,5	-7,5	-7,5
18	П+0	1	60,0	59,3	54,7	КЗБ 07	-5,4	-5,4	-5,4
	П+0	2	57,5	56,7	52,2		-3,9	-3,9	-3,9
	П+0	4	53,9	53,2	48,6		-8,7	-8,7	-8,7
	П+0	5	58,6	57,9	53,3		-6,6	-6,6	-6,6
	П+0	6	59,1	58,4	53,8		-6,2	-6,2	-6,2
19	П+0	1	61,2	60,5	55,9	МОНИТОРИНГ	0,0	0,0	0,0
	П+0	2	60,9	60,2	55,6		0,0	0,0	0,0
20	П+0	1	60,9	60,1	55,6	МОНИТОРИНГ	0,0	0,0	0,0
21	П+0	1	60,5	59,8	55,2	МОНИТОРИНГ	0,0	0,0	0,0
22	П+0	4	59,8	59,1	54,5	КЗБ 08	-1,6	-1,6	-1,6
23	П+0	4	59,7	58,9	54,4	КЗБ 08	-1,5	-1,5	-1,5
	П+1	4	58,5	57,8	53,2		-1,9	-1,9	-1,9
24	П+0	1	59,6	58,9	54,3	КЗБ 09	-1,4	-1,4	-1,4
25	П+0	1	60,0	59,3	54,7	КЗБ 09	-2,0	-2,0	-2,0
	П+0	3	57,5	56,8	52,2		-3,8	-3,8	-3,8
	П+0	4	59,6	58,8	54,3		-3,0	-3,0	-3,0
26	П+0	4	57,5	56,7	52,2	КЗБ 09	-3,0	-3,0	-3,0
	П+1	3	58,3	57,6	53,0		-2,6	-2,6	-2,6
	П+1	4	58,3	57,6	53,0		-2,8	-2,8	-2,8
27	П+1	1	60,8	60,0	55,4	МОНИТОРИНГ	0,0	0,1	0,0
28	П+0	2	58,9	58,1	53,6	КЗБ 10	-3,4	-3,4	-3,4
29	П+0	4	58,4	57,6	53,1	КЗБ 10	-2,5	-2,5	-2,5
30	П+1	4	58,9	58,2	53,6	КЗБ 11	-2,4	-2,4	-2,4
31	П+0	2	58,1	57,4	52,8	КЗБ 12	-2,4	-2,4	-2,4
	П+1	1	58,1	57,4	52,8		-3,2	-3,2	-3,2
	П+1	2	59,7	59,0	54,4		-3,5	-3,5	-3,5
32	П+1	5	57,5	56,8	52,2	КЗБ 13	-4,1	-4,1	-4,1
33	П+0	4	58,8	58,1	53,5	КЗБ 14	-1,5	-1,5	-1,5
34	П+0	3	59,6	58,8	54,2	КЗБ 14	-2,9	-2,9	-2,9
	П+0	4	57,6	56,9	52,3		-3,3	-3,3	-3,3
35	П+1	3	58,9	58,2	53,6	КЗБ 15	-4,2	-4,2	-4,2
	П+1	4	57,6	56,8	52,3		-4,0	-4,0	-4,0
	П+2	3	60,0	59,3	54,7		-3,2	-3,2	-3,2
	П+2	4	58,8	58,1	53,5		-2,8	-2,9	-2,9
36	П+1	1	57,4	56,6	52,1	КЗБ 15	-3,7	-3,7	-3,7
37	П+0	2	55,3	54,6	50,0	КЗБ 16	-5,3	-5,3	-5,3
	П+0	3	56,9	56,1	51,6		-5,0	-5,0	-5,0
	П+0	4	53,6	52,9	48,3		-7,3	-7,3	-7,3
38	П+0	1	55,8	55,1	50,5	КЗБ 16	-5,1	-5,1	-5,1



**Табела 8.3-3. Израчунати нивои буке по објектима, спратовима и фасадама након примене конструкција за заштиту од буке**

Редни број објекта	Спрат	Фасада	L <sub>day</sub>	Levening	L <sub>night</sub>	Мера заштите	L <sub>day</sub>	Levening	L <sub>night</sub>
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB]	[dB]	[dB]
	П+0	2	56,8	56,1	51,5		-8,5	-8,4	-8,5
	П+0	3	53,8	53,0	48,5		-11,2	-11,2	-11,2
	П+0	4	54,5	53,8	49,2		-11,0	-11,0	-11,0
	П+0	5	53,2	52,5	47,9		-11,0	-11,0	-11,0
	П+1	1	58,0	57,3	52,7		-4,9	-4,9	-4,9
	П+1	2	59,7	59,0	54,4		-7,9	-7,9	-7,9
	П+1	3	58,0	57,3	52,7		-9,0	-9,0	-9,0
	П+1	4	58,8	58,1	53,5		-8,7	-8,7	-8,7
	П+1	5	57,9	57,1	52,6		-8,2	-8,2	-8,2
	П+1	5	57,9	57,1	52,6		-8,2	-8,2	-8,2
39	П+0	1	52,9	52,2	47,6	КЗБ 16	-8,3	-8,3	-8,3
	П+0	4	52,5	51,8	47,2		-8,1	-8,1	-8,1
40	П+1	1	57,9	57,2	52,6	КЗБ 17	-2,8	-2,8	-2,8
	П+1	2	59,3	58,5	54,0		-2,4	-2,4	-2,4
41	П+0	2	58,1	57,4	52,8	КЗБ 18	-2,7	-2,7	-2,7
	П+0	3	57,2	56,5	51,9		-4,1	-4,0	-4,0
42	П+1	1	57,5	56,7	52,2	КЗБ 18	-5,0	-5,0	-5,0
	П+1	2	60,1	59,4	54,8		-4,4	-4,4	-4,4
	П+1	3	57,8	57,1	52,5		-3,0	-3,0	-3,0
43	П+0	1	56,5	55,8	51,2	КЗБ 19	-4,7	-4,7	-4,6
	П+0	2	58,2	57,5	52,9		-4,9	-4,9	-4,9
44	П+0	2	57,6	56,8	52,3	КЗБ 19	-4,0	-4,0	-4,0
45	П+0	1	57,4	56,7	52,1	КЗБ 20	-3,0	-3,0	-3,1
	П+0	2	59,0	58,3	53,7		-3,4	-3,4	-3,4
	П+0	3	58,5	57,8	53,2		-3,6	-3,6	-3,6
	П+0	4	59,2	58,4	53,9		-2,6	-2,6	-2,6
46	П+0	2	57,2	56,5	51,9	КЗБ 21	-5,5	-5,5	-5,5
	П+0	3	57,9	57,1	52,6		-5,7	-5,7	-5,7
	П+0	4	57,8	57,1	52,5		-5,6	-5,6	-5,6
	П+0	5	52,9	52,2	47,6		-9,0	-9,0	-9,0

Прорачуном после примене заштитних конструкција добијено је да се и поред њихове примене код објекта са редним бројем 1 (на једној фасади на првом спрату), нивои буке не снижавају на законски одређене вредности. Као додатна мера заштите предвиђа се мониторинг буке након пуштања пута у експлоатацију. Планирана мерења потребно је урадити у боравишним просторијама (затворени простор) и двориштима предметних објеката (отворени простор) на местима где се очекују највећи нивои буке. Нивое буке потребно је мерити најмање једанпут у три године. У случају да се приликом мерења утврде даља прекорачења инвеститор је дужан да поступи у складу са добијеним резултатима.

По изградњи конструкција за заштиту од буке потребно је извршити визуелни преглед који би требало да потврди да не постоје видљиви недостаци или оштећења. Акустичку проверу заштитних конструкција потребно је извршити након њиховог постављања, а пре пуштања саобраћајнице у експлоатацију. Мерења је потребно спровести у складу са стандардом ISO 10847. Број мерења мора

бити довољан да се на основу добијених резултата потврдити ефикасност свих изграђених заштитних конструкција. Такође, код свих заштитних конструкција у циљу утврђивања вредности дифракције и рефлексије звука, као и изолације од ваздушног звука потребно је спровести мерења у складу са стандардима SRPS EN 1793-4, SRPS EN 1793-5 и SRPS EN 1793-6.

Као додатну меру заштите од буке предвидети редовно одржавање коловозне конструкције. Планиране конструкције за заштиту од буке ће своју основну функцију испунити само када се друмски саобраћај одвија на коловозу који је у добром стању и који се редовно одржава.

### **Мере заштите вегетације**

Мере заштите вегетације обухватају:

- Опште мере заштите:
  - Адекватне, континуиране примене заштите постојеће вегетофлоре у широј утицајној зони у борби против фитопатолошких и ентомолошких болести, као и апликацији мера неге и редовног одржавања за све спратове вегетације у свим фенофазама развитка;
  - Строге примене забране и санкционисања неовлашћене сече дрвећа.
- Пројектом предвиђене техничке мере заштите:
  - Концепт одводњавања - прикупљање и контролисано спровођење атмосферских вода са коловоза брзе саобраћајнице до сепаратора минералних уља, и након третмана, њихово испуштање у реципијент.
  - Хортикултурно уређење путног појаса - За озелењавање су предвиђене аутохтоне врсте (минимум 50% врста), примарно листопадне, густе и добро развијене крошње, али и одређен проценат четинарских врста, које треба да су прилагодљиве локалним педолошким и климатским условима и отпорне на загађења од саобраћаја.
  - Саднице високог дрвећа предвиђене су на одмориштима, наплатној рампи, петљама и девијацијама пута, на положајима који су на великој удаљености од пута, да се не ремети безбедност саобраћаја.

Предложеним решењем шкарпе су озелењене биљним материјалом са израженом способношћу везивања терена. Косине насипа пута и надвожњака озелењене су масивима шибља. Масиви на косинама ће поред заштите од ерозије, вршити и функцију оптичког вођења (само у појединим зонама). Групаације садног материјала на петљама, планирана су као декоративно-заштитни масиви. Избором претежно аутохтоних биљних врста, са ограниченом применом индукованих врста, обезбеђује се природан и привлачан визуелни ефекат, услови за развој биљака су повољни, тако да ће се уз мања улагања, биљне врсте добро одржати.

### **Мере заштите фауне**

Изградњом брзе саобраћајнице долази до фрагментације станишта и физичког раздвајања раније целовитих екосистема. У циљу очувања биодиверзитета, неопходно је омогућити слободно кретање јединки између очуваних субпопулација природних станишта. У ту сврху могу се користити цевасте и плочасте пропуси, мостови и предео у зони тунела „Вучковица“.

- Пројектована су три плочаста пропуста (км 17+850, км 23+181 и на км 0+160.97 на рампи 2 на петљи Катрга) која могу да се користе и као пролази за ситне сисаре, водоземце и ситне дивље животиње.
- Пројектовано је 12 цевастих пропуста (11 цевастих пропуста (кружног отвора) пречника 1600 mm и 1 цеваст пропуст (кружног отвора) пречника 2000 mm) који могу да се користе и као пролази за ситне сисаре и водоземце и ситне дивље животиње. На основу Правилника о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња, члан 5. предложени цевасте пропуси (кружног отвора) пречника 1600 mm и 2000 mm у складу су са прописаним минималним пречником од 0.4 m до 1.2 m који се користи као пролаз за водоземце и гмизавце. На основу члана 6. истог Правилника подземни пролази за мале дивље животиње могу да буду округлог облика, па пројектовани цевасте пропуси у трупцу пута од 1600

mm и 2000 mm могу да послуже за њихово кретање и да задовоље минимални пречник 0.6 – 2 m у случају када дужина износи 15 – 30 m (ширина пута на месту цевастих пропуста износи 24 m). На руб цевастих пропуста поставити усмериваче кретања вертикално минималне висине од 50 cm. Неопходно је одржавање хидротехничких пропуста у функционалном стању, што подразумева уклањање и евентуалних препрека (нпр. вегетације). Тиме се доприноси бољој пермеабилности аутопута и смањењу ефекта баријере.

- На будућој саобраћајници у трупцу пута пројектовано је 30 мостовске конструкције од којих 18 мостовска конструкција (преко јаруга и локалних путева) може да се користи за пролазе крупних и ситних животиња, а 12 мостовских конструкција преко водотока. Списак мостовске конструкције са стационажама и основним карактеристикама, дат је у оквиру поглавља 3.0.Опис пројекта, тачка 3.2.7 Инжењерски објекти и конструкције на траси. На основу Правилника о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња члан 7. став 3. подземни прелази (мостови у трупцу саобраћајнице) установљавају се на основу индекса слободног простора (ИСП) који се одређује на основу следеће формуле:

$$\text{ИСП} = \frac{\text{ШО} \times \text{ВО}}{\text{Д}}$$

где је:

ШО=ширина отвора

ВО=висина отвора

Д=дужина

Димензија подземног прелаза је адекватно установљена ако је индекс слободног простора  $\geq 1.5$ , минимална висина отвора износи 2.5 – 4 m а ширина 10 - 20 m.

На пројектованој саобраћајници најмања дужина моста који може да служи као пролаз за животиње износи 19,6 m. Услов минималне висине отвора такође је задовољен јер је висина мостовских конструкција у односу на линију терена већа од 2.5 m.

Најкраћи мост од 19.6 m, висине од 2.5 m у односу на линију терена и ширине 18 m има вредност индекса слободног простора од 2.3. Ако се узме у обзир да најкраћи мост задовољава услов да индекс слободног простора буде већи од 1.5 и остали мостови веће дужине имаће задовољен овај услов.

- Испод 12 пројектованих мостовских конструкција преко водотока са обе стране водотокова постоји довољан обалски простор који је сув, неплављен и куда могу да се крећу ситне животиње(водоземци, гмизавци, евентуално ситни сисари) како би превазишле ефекат баријере коју ствара новопроектвана саобраћајница. Унутрашњост мостова прилагодити за пролаз животиња, а у складу са Правилником о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња :
  - Дуж обале испод мостова направити хоризонталне терасе ширине 1m са обе стране водотокова. Косине корита између терасе и воде не смеју бити стрмије од 45° и треба да буду грубо храпаве.
  - Хоризонталне површине за кретање животиња повезати са обалом водотока ван моста, формирајући равну површину која обезбеђује кретање и ситним, слабо покретљивим врстама
  - У случају да формирање тераса угрожава пропусну моћ водотока који представља локални коридор за ситне животиње, проходност може да се обезбеди и изградњом бетонске „полице“ минималне ширине од 0,4 m са обе стране водотока.
  - Формирана тераса за пролаз животиња мора бити изнад нивоа максималних водостаја (да није под водом).
  - Површине за кретање животиња обложити природним типом подлоге, тј. предвидети употребу камена и других природних материјала и избећи бетонирање обала и корита водотока (спровести тзв. натурално уређење водотока).
- Пројектовани тунел „ВУЧКОВИЦА“ има и функцију еколошког коридора за крупне сисаре (дивља свиња, срна, вук...), овим објектом избегнуто је заузимање простора, крчење шума, пресецање устаљених путева животиња и сл.

- Са мостова и дуж пројектоване саобраћајнице атмосферске отпадне воде са коловоза се контролисано одводе и пречишћавају на сепараторима лаких нафтних деривата, пре изливања у реципијенте, тако да акваторија водотока неће бити угрожена опасним материјама, па самим тим неће бити угрожен ни живи свет у њој
- Пројектном документацијом предвиђена је постављање жичана оgrade целом дужином брзе саобраћајнице изузев на местима где већ постоје природне или вештачке препреке (зидови, мостови). Ограда служи да заштити учеснике у саобраћају на аутопуту од непредвидивих излетања животиња или људи на коловоз што у условима великих брзина на путу овог ранга може да буде погубно и по путнике и по евентуално залутале пешаке или животиње.
  - Висина жичане оgrade треба да буде минимум 2 m, како би се спречио излазак крупне дивљачи на аутопут (срна, дивља свиња).
  - Потребно је 100 m уз брзу саобраћајницу са обе стране моста/пропуста подићи вертикалну баријеру (зид) глатке површине од бетона или метала висине 0,5 m, како би се спречио излазак ситних животиња на аутопут, односно овај зид има улогу усмеривача животиња према пролазу.
  - У зони моста се може користити комбинована ограда за заштиту дивљачи и ситних животиња где се на вертикалну баријеру за заштиту ситних животиња (висине 0,5 m) наставља жичана ограда (1,5 m) за заштиту дивљачи, тако да укупна висина комбиноване оgrade буде 2 m (Слика 8.3.2-1).



**Слика 8.3.2-1. Пример комбинована ограда за заштиту дивљачи и ситних животиња**

- Пројектом електроенергетских инсталација је обухваћена комплетна инсталација и опрема потребну за осветљење путних објеката на брзој саобраћајници IB реда Крагујевац – Мрчајевци, и то:
  - денивелисаних раскрсница: „Кнић“ на km 12+019,08, „Бумбарево брдо“ на km 23+144,044, „Бресница – Мрчајевци“ на km 31+973,699 и „Катрга“ на km 93+291,715 (аутопут E-761),
  - паркиралишта: „Брњица“ на km 7+099,77 и „Бресница“ на km 28+367,139

Примењени извори светлости су савремени, у LED технологији, температуре светлости 4000K. Предвиђене светиљке имају степен расипања светлости на горе (према небу)  $U_{LOR} = 0\%$  (Upward Light Output Ratio), чиме се спречава светлосно загађење.

Предвиђени систем управљања омогућава промену нивоа осветљености од 0-100% у складу са потребама пута, чиме се постиже уштеда у потрошњи електричне енергије. Систем управљања

може да функционише у складу са предефинисаним сценаријима, тако што ће у одређеном делу дана када је густина саобраћаја мања бити смањен и ниво осветљености.

Висина и начин монтаже светилки је такав да се на коловозним површинама добија захтевани осветљај према стандарду за предвиђену категорију пута без расипања на околне површине.

### **Мере заштите становништва**

Мере заштите становништва обухватају све оне мере које доприносе безбедном одвијању саобраћаја.

- За разлику од постојећег стања, где се саобраћај не одвија овом везом, у новоизграђеном стању коловози су одвојени разделним острвом. У том смислу, физичка одвојеност смерова анулира ризик од конфликта са возилима из супротног смера. Конфликт између путничких и теретних аутомобила и возила јавног превоза је могућ у оквиру профила једног смера због мешовитог типа коловозне траке.
- Могући конфликт је између возила приликом претицања, престројавања из траке у траку и држања небезбедног растојања. У том смислу, приликом пројектовања сугерише се предвиђање уређаја за мерење удаљености, радара итд.
- Денивелисаним укрштањима (укупно 24) обезбеђено је квалитетно повезивање и проходност мреже осталих државних и локалних путева на подручју коридора Брзе саобраћајнице и његовог непосредног и регионалног окружења. Када су у питању девијације путева, предвиђена су 3 типска решења попречног профила, у зависности од типа пута са којим се брза саобраћајница укршта. Код асфалтних путева, ако је девијација планирана да се спроведе изнад трупа брзе саобраћајнице, ширина профила је 6.00 метара, а ако је планирано њено спровођење кроз труп брзе саобраћајнице, њена ширина је 5.90 метара. Ако су у питању макадамски путеви, онда је њихов попречни профил дефинисане ширине од 4.00 метара.

### **Мере заштите пејзажа**

#### **Опште мере заштите пејзажа обухватају:**

- Хортикултурно уређење путног појаса
- Забрана било какве непланске изградње у широј зони нове саобраћајнице;
- Примена свих предложених мера заштите вегетације;
- Строго придржавање трасе и коридора како се не би остварили негативни ефекти на простор ван граница обухвата.

### **Техничке мере заштите -озелењавање**

Полазна основа и циљ при обликовању плана озелењавања је:

- Учинити возњу пријатнијом
- Обезбедити сигурност корисника пута
- Уклопити објекат саобраћаја у околину

При пројектовању биљног материјала поштовани су сви захтеви за сигурну и удобну возњу, видљивост вертикалних саобраћајних знакова и прегледност на прикључцима. Распоред предвиђених биљака омогућава једноставно одржавање. Пошто је скоро целом дужином пут у насипу - није препоручљиво на нагибу 1:2 предвидети високо дрвеће (узак је појас – потребно је мин. 4.5+4 м; заштита насипа и визуелни ефект), али су поред травњака који веже тло, предвиђене жбунасте саднице. Жбуње веже косине насипа, не дозвољава спирање хумусног слоја, апсорбује буку, прочишћава ваздух, смањује албедо и др.

На путу Iб реда усвојена је рачунска брзина ( $V_r=100$  km/h) и у конкретном случају, препоручена је min. дужина „потеза“ за масиве зеленила. Масиви жбуња/ниског дрвећа су у „потезима“ од мин. 115 m. На ободном, споредном / атарском путу, брзине су мање и зато су и масиви жбуња мањи (Halprin, 1980).



Површине хумузирања се поклапају са површинама пејзажног уређења путног појаса, а површине од доње ивице шкарпи до оградe пута се спонтано развијају, као и површине од оградe до границе експропријације. Планирано је хумузирање у слоју од 20 cm.

Предвиђено је затрављивање косина усека и насипа, банкина и средња трака. Преостали део зелене површине, до границе појаса експропријације, остављен је да се спонтано затрави, односно да се формира природни травњак.

Саднице високог дрвећа предвиђене су на одмориштима, наплатној рампи, петљама и девијацијама пута, на положајима који су на великој удаљености од пута, да се не ремети безбедност саобраћаја. За озелењавање су предвиђене аутохтоне врсте (минимум 50% врста), примарно листопадне, густе и добро развијене крошње, али и одређен проценат четинарских врста, које треба да су прилагодљиве локалним педолошким и климатским условима и отпорне на загађења од саобраћаја. Могу се користити и егзоте за које је потврђено да се добро адаптирају датим условима средине, при чему је забрањена примена инванзивних врста.

На паркинг просторима за путничка возила предвиђена су листопадна дрворедна стабла. Користити школоване саднице лишћара (једно стабло на два до три паркинг места), мин. висине 3,5 m, стабло чисто од грана до висине од 2,5 m и прсног пречника најмање 10 cm,

#### **8.4. Остале мере**

##### **8.4.1. Опште мере заштите животне средине**

Опште мере заштите животне средине обухватају глобална сазнања из овог домена која су примерена глобалној стратегији и локалним просторним условима и карактеристикама планиране саобраћајнице.

- Све активности које су прокламоване у склопу опште развојне политике на нивоу Републике Србије, а које су конкретизоване кроз највише планске документе, потребно је уважити у смислу рационалног управљања животном средином за конкретан инвестициони подухват,
- У склопу опште развојне политике обезбедити доследно поштовање регулативе од ширег значаја у погледу граничних вредности појединих утицаја као и регулативе о карактеристикама возног парка у погледу нивоа буке и квалитета издувних гасова,
- Обезбедити претпоставке за константно праћење стања животне средине у зони планираног пута обезбеђивањем података који су добијени мерењима,
- Обезбедити претпоставке за континуално одржавање пута,
- Обезбедити благовремене планове за одржавање пута у зимским месецима.

##### **8.4.2. Административне мере заштите животне средине**

Административне мере заштите обухватају низ активности у смислу административног регулисања одређених појава које, уколико се на време не регулишу, могу изазвати одређене негативне последице које се врло тешко доводе у прихватљиве границе. Ове мере заштите обухватају следеће активности:

- У фази израде техничке документације, а пре почетка извођења радова неопходно је административним мерама санкционисати могућу индивидуалну изградњу у непосредном окружењу трасе пута. На овај начин спречавају се негативни утицаји којима би такви објекти били изложени и накнадни захтеви за мерама заштите. Даљу изградњу стамбених објеката у зони будуће саобраћајнице потребно је забранити,
- Обезбедити инструменте у оквиру сагласности које издају надлежне републичке установе (надлежна министарства) да се у току извођења радова врши перманентна контрола у смислу могућих утицаја на животну средину,
- Обезбедити инструменте, у оквиру уговорне документације коју инвеститор буде формирао са извођачима, о неопходности поштовања свих прописаних мера заштите у фази извођења радова,
- Обезбедити инструменте да на реализацији послова из домена изградње и експлоатације буду

ангажовани они субјекти који имају стручног кадра за испуњење дефинисаних задатака из домена заштите животне средине,

- Обезбедити инструменте о неопходности стручног усавршавања стручњака у домену експлоатације аутопута са аспекта управљања животном средином у конкретним просторним околностима.

## 9. ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Пројектовање и спровођење мониторинга квалитета животне средине у зони утицаја брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима на животну средину омогућава: сагледавање ефикасности предвиђених мера заштите, дефинисање и предузимање додатних мера заштите како би се спречила или смањила даља деградација квалитета животне средине и успостављање система раног упозоравања и увођења неопходних побољшања.

### 9.1. Приказ стања животне средине пре почетка функционисања пројекта на локацијама где се очекују утицаји на животну средину

За потребе одређивања "нултог" стања животне средине у зони утицаја будућег пута су коришћени резултати систематском мониторинга квалитета ваздуха, земљишта и површинских вода које спроводи Агенција за заштиту животне средине, ЈКП „Водовод и канализација“ Крагујевац, Института за јавно здравље Крагујевац и Завода за јавно здравље Крарево. У табели 9.1-1. дат је приказ постојећег стања животне средине, проистекло на основу анализе резултата систематског мониторинга и теренских истраживања:

**Табела 9.1-1. Приказ постојећег стања животне средине у зони утицаја брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима.**

Анализирани параметар	Постојећи квалитет
Квалитет вода	Резултати испитивања хемијских и физичких параметара воде акумулације Гружа у току 2014-2024. године указује да органске материје и фосфати у акумулацију доспевају приликом доласка великих вода из реке Груже и Борачке реке.
Квалитет ваздуха	На територији градова Крагујевац, Краљево и Чачак забележене су повећане концентрације суспендованих честица $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$ . У периоду грејне сезоне када индивидуална ложишта, врста и квалитет горива и системи за грејање имају утицај, поједини параметри аерозагађења чађ, $PM_{10}$ и $PM_{2.5}$ имали су високе концентрације. Високим концентрацијама загађујућих материја доприноси и интензиван саобраћај и неповољни метеоролошки услови (без ветра, без падавина, висок атмосферски притисак, температурна инверзија, магла).
Бука	На посматраном подручју није урађено акустичко зонирање. У складу са чланом број 17, Закона о заштити од буке у животној средини и Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној утврђено је да посматрани коридор припада зони 5 (Градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница). Граничне вредности индикатора буке за зону 5 за период дана износе $L_{day} = 65 \text{ dB(A)}$ , период вечери $L_{evening} = 65 \text{ dB(A)}$ и за период ноћи $L_{night} = 55 \text{ dB(A)}$ . Период дана је дефинисан у временском интервалу од $06^{00}$ до $18^{00}$ , период вечери у интервалу од $18^{00}$ до $22^{00}$ и период ноћи у интервалу од $22^{00}$ до $06^{00}$ .
Квалитет земљишта	Антропогено измењен услед урбанизације и пољопривредне производње и неадекватног управљања отпадом. Контрола плодности и садржаја опасних и штетних материја у земљиштима под засадом шљиве Шумадијског округа реализована је на 53 локације са укупно 106 узорака на дубинама од 0-30 cm и 30-60 cm. Резултати анализе 53 узорака на дубини од 0-30 cm показују прекорачење граничне вредности за Cu, Zn, Ni, Co и Hg. Прекорачења ремедијационих вредности у испитаним узорцима у 2019.години није било.
Здравље становништва	Не постоје расположиви подаци о утицају квалитета ваздуха на здравље становништва
Флора и фауна	Антропогено измењена услед урбанизације и пољопривредне производње

Анализирани параметар	Постојећи квалитет
Насељеност, концентрација становништва и миграције	У ужем коридору истраживања који обухвата делове три јединице локалне самоуправе са укупно 17 насеља, и то на територији: града Чачка (насеља: Бресница и Катрга); општине Кнић (насеља: Бечевица, Брњица, Бумбареве брдо, Вучковица, Гунцати, Драгушица, Кусовац, Опланић, Претоке, Радмиловић, Рашковић и Топоница); и града Крагујевца (насеља: Голочело, Драгобраћа и Ђурисело) живи укупно 7820 становника. Од насеља у ужем коридору Брзе саобраћајнице, која су већином депопулационог карактера, једино се у периоду 2011-2022. године по благом порасту броја становника издваја само насеље Драгобраћа, а под утицајем урбаног подручја Крагујевца, односно чињенице да су део његове урбане агломерације.
Природна и културна добра	На основу услова Завода за заштиту природе Србије констатује се да се на простору обухваћеном границама пројекта не налазе заштићена природна добра као ни она која се налазе у поступку заштите. У границама ужег коридора брзе саобраћајнице налази се 7 евидентираних археолошких локалитета и 1 културно добро која уживају претходну заштиту на којима сходно Закону о културним добрима неопходно предузети мере заштите.

Обавеза Извођача радова је да спроведе циљна мерења квалитета сегмената животне средине пре започињања извођења радова у у циљу одређивања "нултог" стања животне средине у зони утицаја будућег пута.

## 9.2. Параметри на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину

Свеобухватном анализом постојећег стања животне средине, могућих утицаја у фази извођења радова на изградњи брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима, а касније и у фази њеног коришћења, а у складу са важећом законском регулативом Републике Србије и европским нормама, намеће се потреба спровођења програма праћења параметара стања животне средине у току изградње и функционисања аутопута.

У складу са Законом о заштити животне средине, Носилац пројекта дужан је да преко надлежног органа, овлашћене организације или самостално, уколико испуњава услове прописане законом, обавља мониторинг, односно да: прати индикаторе емисија, односно индикаторе утицаја својих активности на животну средину, индикаторе ефикасности примењених мера превенције настанка или смањења нивоа загађења.

Обавеза Извођача радова је да изради План праћења стања животне средине у фази извођења радова на изградњи брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима, да води редовну евиденцију о мониторингу и да доставља извештаје акредитованих лабораторија о извршеним испитивањима Наручиоцу.

Извођач радова планира и обезбеђује финансијска средства за одређивање "нултог стања" и обављање мониторинга животне средине, као и за друга мерења и праћења утицаја својих активности на животну средину.

Програмом праћења утицаја на животну средину који је дат у оквиру ове Студије сагледавају се утицаји у току изградње и експлоатације брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима на квалитет земљишта, подземних и површинских вода, као и на нивое комуналне буке у стамбеним зонама које се налазе у ужем коридору предметне саобраћајнице.

Контрола квалитета ваздуха на територији градова Крагујевца и Краљева се спроводи системом мониторинга којим су успостављене државна и локална мрежа мерних станица и мерних места за фиксна мерења. С обзиром да се квалитет ваздуха спроводи континуално од стране овлашћених организација, те да постоје мерна места која се налазе у ширем коридору брзе саобраћајнице, није потребно предвидети посебан мониторинг ваздуха.

### 9.3. Места, начин и учесталост мерења утврђених параметара

#### 9.3.1. Мониторинг ваздуха

Циљ основног програма праћења квалитета ваздуха - мониторинга јесте утврђивање дугорочних трендова загађења ваздуха да би се утврдио степен побољшања или погоршања квалитета ваздуха у насељеним местима дуж коридора будућег аутопута Е-763 на деоници Прељина - Пожега.

На основу резултата праћења квалитета ваздуха омогућава се и:

- процењивање опасности по здравље људи,
- процена опасности за остале елементе животне средине,
- развој математичког модела зависности имисије од саобраћајног оптерећења аутопута и метеоролошких услова.

#### **Избор полутаната који ће се пратити**

Развој програма праћења квалитета ваздуха треба бити постепен. У првој фази препоручује се мерење следећих полутаната:

- азотдиоксид ( $\text{NO}_2$ )
- сумпордиоксид ( $\text{SO}_2$ )
- суспендоване честице  $\text{PM}_{10}$  и  $\text{PM}_{2.5}$ .

Уколико резултати мерења укажу на прекорачење граничне вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха, неопходно је листу полутаната проширити мерењем концентрације:

- сумпордиоксида ( $\text{SO}_2$ ),
- угљоводоника ( $\text{C}_x\text{H}_y$ ) и
- олова ( $\text{Pb}$ ).

За свако мерно место неопходно је обезбедити податке за:

- смер, брзину и учесталост ветра,
- температуру ваздуха,
- влажност ваздуха,
- атмосферски притисак,
- количину падавина,
- видљивост,
- количину облака,
- врсту облака,
- инсолацију.

#### **Избор области у којој треба вршити мерења квалитета ваздуха**

Мрежом праћења квалитета ваздуха треба обухватити насеља у зони утицаја будуће саобраћајнице. За мерење садржаја полутаната у ваздуху које емитују моторна возила у фази експлоатације будуће саобраћајнице неопходно је да се све мерне станице поставе на исти начин јер се само тако могу добити подаци о просторној расподели загађења ваздуха у зони утицаја.

#### **Број и распоред мерних места**

Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха, између осталог се прописују и критеријуми за успостављање мерних места. Број и распоред мерних места у мрежи мерних места зависи од просторне густине и временске дистрибуције загађујућих материја. Распоред мерних места одређује се зависно од подручја на коме се испитује квалитет ваздуха, од распореда и врсте извора загађивања, густине насељености, орографије терена и метеоролошких услова. Имајући у виду да не постоје неопходни подаци за дефинисање тачног броја и положаја репрезентативних мерних места предлага се да се прво изврше прелиминарна мерења у фази експлоатације будуће саобраћајнице, а тек након тога тачно дефинишу локације за постављање репрезентативних мерних станица.



При избору локација за постављање мерних станица за мерење квалитета ваздуха неопходно је задовољити следеће услове:

- мерно место мора да је репрезентативно за ширу област, по правилу за неколико квадратних километара;
- мерна станица треба да је тако постављена да даје податке који се могу упоредити са подацима из других мерних станица унутар мреже праћења;
- узорак ваздуха је репрезентативан за квалитет ваздуха на делу пута дужем од 100 m;
- мерно место се поставља у правцу ветра највеће учесталости.

#### ***Начин и учесталост мерења утврђених параметара***

У првој фази спровођења мониторинга која траје 5 година, (да би се утврдили трендови загађења ваздуха неопходни су подаци мерења за најмање пет узастопних година), неопходно је да се врши периодично праћење квалитета ваздуха (четири пута годишње, 1 месец у сезони (јануар, април, јул, октобар)). Период мерења 24h. Период усредњавања 24 сата.

Уколико резултати мерења не укажу на прекорачење граничне вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха, листу полутаната сузити и наставити праћење по суженој листи наредне 2 године мерењем концентracија:

- азотдиоксида ( $\text{NO}_2$ )
- суспендованих честице  $\text{PM}_{2.5}$ .

Само ако резултати мерења укажу на неопходност даљег праћења квалитета ваздуха треба вршити трајно праћење квалитета ваздуха.

#### **9.3.2. Мониторинг земљишта**

Циљ мониторинга земљишта је праћење утицаја брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима на квалитет земљишта. Мониторинг подразумева, узимање узорка, мерење и обраду података о факторима плодности земљишта и фактора токсичности земљишта, нарочито тешких метала.

##### ***Избор параметара који ће се пратити***

Поред основних параметара и индикатора квалитета земљишта (рН вредност, садржај органског угљеника, капацитет јонске измене катјона, проводљивости, садржаја суве материје, распореда величине честица и густине) потребно је вршити и праћење специфичних полутаната тј. укупне концентрације следећих елемената: арсена (As), кадмијума (Cd), хрома (Cr), бакра (Cu), живе (Hg), никла (Ni), олова (Pb), цинка (Zn), садржај PАН, угљоводонични индекс (минерална уља од  $\text{C}_{10}\text{--C}_{40}$ ), хлора и пестицида (уколико се користе за одржавање травнатих површина унутар путног појаса).

##### ***Места, начин и учесталост мерења утврђених параметара***

Мониторинг земљишта потребно је спроводити пре започињања и у фази извођења радова на активним градилиштима, у зони санитарне заштите изворишта и у близини пољопривредних земљишта. Надзорни орган ће заједно са представницима Инвеститора и Извођача радова дефинисати репрезентативна места за узимање узорака земљишта.

#### **9.3.3. Мониторинг подземних вода**

Паралелно са контролом квалитета земљишта потребно је пратити и квалитет подземних вода. Квалитет подземних вода захтева праћење полутаната који су присутни у земљишту, а у циљу одређивања утицаја загађења земљишта на загађење подземних вода.

У циљу праћења утицаја пројекта брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима на извориште воде за пиће (акумулација Гружа за снабдевање становништва водом и др.) и локалне бунаре, а у циљу правовременог откривања загађења, неопходно је вршити наменски мониторинг квалитета подземних вода и земљишта.

За мониторинг подземних вода у зони денивелисане раскрснице „Кнић“ пројектом је предвидети изградњу два пијезометра:

- пијезометра бр. 1. у путном појасу са десне стране трасе пута на стационажи km 11+900 и
- пијезометра бр. 2. у путном појасу са леве стране трасе пута на стационажи km 12+800.

Положај пијезометара са аспекта зона заштите водоизворишта усагласити са представницима ЈКП „Водовод и канализација“ Крагујевац

Сврха пијезометара је да се одреде хидрогеолошки услови, да се обезбеди сакупљање узорка воде и омогући праћење кретања загађивача.

Мониторинг квантитативног статуса значи, пре свега, мониторинг нивоа подземне воде. У мониторингу хемијског статуса, према модерном европском приступу, постоји сличност као и код површинских вода, надзорни и оперативни мониторинг. Мониторинг нивоа подземних вода као и надзорни хемијски мониторинг мора се спроводити у првој фази, док потребе за оперативним мониторингом зависе од добијених резултата анализе притисака и утицаја (утврдити постојање ризика). Оперативни хемијски мониторинг треба спроводити, ако се на основу анализе добијених резултата, утврди да постоји негативан утицај на квалитет подземних вода, како у фази експлоатације тако и фази одржавања предметног објекта. Надзорни мониторинг обухвата мониторинг хемијског статуса главних и осталих параметара, и он се изводи у складу са директивом.

У узорцима подземних вода треба вршити анализу следећих главних показатеља, а то су: растворени кисеоник, рН, нитрати ( $\text{NO}_3^-$ ), амонијак ( $\text{NH}_4^+$ ), електрична проводљивост. Поред главних показатеља неопходно је у узорцима подземних вода вршити и одређивање показатеља који указују на могући утицај објекта у току експлоатације: тешких метала (Pb, Cu, Ni, Cd), угљоводонични индекс (минерална уља од  $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ), хлорида ( $\text{Cl}^-$ ), сулфата ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) и потрошње  $\text{KMnO}_4$ .

#### **9.3.4. Мониторинг отпадних вода и површинских вода**

##### ***Мониторинг површинских вода за време извођења радова***

За време извођења радова на изградњи мостова у зони водотокова, потребно је спроводити мониторинг површинских вода у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање. Узорке узимати узводно и низводно од зоне градилишта.

У узетим узорцима потребно је одредити следеће параметре:

- температуру ваздуха, температуру воде,
- барометарски притисак, боју,
- мирис,
- видљиве материје,
- таложиве материје (након 2h),
- ХПК,
- БПК<sub>5</sub>,
- рН вредност,
- садржај кисеоника,
- суви остатак,
- жарени остатак,
- губитак жарењем,
- суспендоване материје,
- електропроводљивост
- садржај тешких метала
- угљоводонични индекс (минерална уља од  $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ).

##### ***Мониторинг отпадних вода и површинских вода у фази коришћења саобраћајнице***

У сагласности са Законом о заштити животне средине и Правилником о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима, током коришћења брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима неопходно је вршити систематско праћење количине отпадних вода и

квалитета отпадних вода и извештај о извршеним мерењима се доставља јавном водопривредном предузећу, министарству надлежном за послове заштите животне средине и Агенцији за животну средину.

Законска обавеза је да правно лице, односно предузетник који испушта отпадне воде у пријемник и/или јавну канализацију врши мониторинг отпадних вода у складу са Правилником о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима, преко правног лица овлашћеног за испитивање отпадних вода или самостално уколико испуњава за то услове у складу са законом којим се уређују воде: Законом о водама, Правилником о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима и Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање. Мониторинг се врши пре и после пречишћавања отпадних вода.

Правно лице које врши сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода и заштиту вода дужно је да врши контролу исправности објекта за сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода, пре свега у погледу водонепропусности, сваких пет година, а у случају уређаја за мерење количина отпадних вода једном годишње.

#### ***Избор параметара који ће се пратити***

Потребно је одредити следеће параметре:

- проток,
- температуру ваздуха, температуру воде,
- барометарски притисак, боју,
- мирис,
- видљиве материје,
- таложиве материје (након 2h),
- ХПК,
- БПК<sub>5</sub>,
- рН вредност,
- садржај кисеоника,
- суви остатак,
- жарени остатак,
- губитак жарењем,
- суспендоване материје,
- садржај тешких метала,
- електропроводљивост и
- угљоводонични индекс (минерална уља од C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>).

#### ***Места, начин и учесталост мерења утврђених параметара***

Правилником о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима одређује се место узорковања отпадних вода узимајући у обзир промене састава отпадних вода у времену и простору.

Узорке узимати на следећим местима:

- Место излива отпадне воде у пријемник (водотоци). Место узорковања мора бити интегрисано у сепаратору или изведено ван сепаратора а у оба случаја непосредно низводно од сепаратора.
- Узорке треба узимати 50 m узводно и низводно од места улива пречишћене атмосферске отпадне воде из сепаратора.

Минималан број узорковања одређује се у складу са горе поменутим Правилником. На основу табеле 2.2. Годишње учесталости мерења и испитивања за остале технолошке отпадне воде са

дисконтинуалним испуштањем, сходно протоку отпадних вода на појединачном изливу, потребно је урадити најмање четири узорка годишње.

### 9.3.5. Мониторинг нивоа буке

Пројектовање и спровођење мониторинга буке омогућава добијање информација које ће омогућити предузимање одговарајућих мера заштите како би се спречила или смањила даља деградација квалитета животне средине због утицаја буке и успоставио систем раног упозорења.

Праћење стања животне средине са аспекта буке одређено је на основу Уредбе о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини.

Параметри мониторинга нивоа буке на предметној локацији одређени су према Правилнику о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке и Уредби о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини.

Параметри за мерење нивоа буке у животној средини одређени су стандардима SRPS ISO 1996-1 и SRPS ISO 1996-2, а као основне можемо издвојити:

- Еквивалентни ниво буке  $L_{Aeq,T}$  [dB],
- Мередавни ниво буке  $L_{Raeq,T}$  [dB] и
- Резидуални ниво буке [dB].

Мониторинг буке спроводити у фази изградње саобраћајнице и у фази њене експлоатације у зони угрожених објеката.

Планирање и спровођење мониторинга у фази изградње искључива је обавеза извођача радова. План мониторинга у току извођења радова дефинише се у оквиру Елабората утицаја буке за време извођења радова.

У оквиру мониторинга буке у току извођења радова обавезно је:

- Извршити мерење нултог стања,
- Извршити мерење највиших нивоа буке у току грађења.

За све последице које проистекну из повишеног нивоа буке у фази извођења радова одговоран је Извођач.

Током експлоатације саобраћајнице ниво буке је потребно контролисати у циљу контроле ефикасности предвиђених мера заштите од буке. Иницијални мониторинг буке потребно је спровести код стамбених објеката на следећим стациоณาма:

- km 1+350 (лево)
- km 1+740 (десно)
- km 15+825 (десно)
- km 16+850 (десно)
- km 24+755 (десно)
- km 26+870 (лево)
- km 33+550 (лево)
- km 34+460 (лево)

Мерење нивоа буке спроводи акредитована и овлашћена организација у складу са стандардима SRPS ISO 1996-1 и SRPS ISO 1996-2. Код сваког објекта мерење спровести на најмање два мерна места. Једно мерно место треба да буде на отвореном простору у близини објекта, а друго у боравишним просторијама предметног објекта. Мерења је потребно спроводити најмање једном у три године. Мерна места треба бирати тако да буду репрезентативна за посматрано подручје а у случају оправданих притужби локалног становништва број мерних места се може повећати као и динамика

мерења. Ако се на основу мерења утврде додатна прекорачења законски дозвољених нивоа буке у односу на већ утврђена, као и нова прекорачења инвеститор, односно надлежна институција је дужна да поступи у складу са добијеним резултатима.

#### **9.3.6. Мониторинг после удесних ситуација**

Током транспорта опасних материја на брзој саобраћајници може доћи до удесних ситуација током којих се опасне материје ослобађају у животну средину, тј. до исцуривања, изливања и др. опасних материја у основне медијуме животне средине: ваздух, земљиште и воде. Ове појаве могу бити праћене пожаром и експлозијом.

Обим могућих негативних утицаја на животну средину ванредних догађаја зависиће од осетљивости животне средине на датом подручју. То подразумева састав тла, водопропусност терена, висину нивоа подземних вода, близину изворишта водоснабдевања, близину већих и мањих површинских водотокова, близину подручја која настајују осетљиве и законом заштићене врсте флоре и фауне, близину насељених подручја итд.

У зависности од физичко-хемијских карактеристика ослобођених материја, њихове трансформације у животној средини и при том настајања још штетнијих или мање штетних материја зависиће и време њиховог задржавања у земљишту, површинским и подземним водама и обим еколошких последица. Дужина задржавања контаминационог облака у атмосфери зависиће у великој мери од метеоролошких прилика (падавина, смера и јачине ветра). Задржавање опасних материја у земљишту и подземним водама може бити јако дуго (нпр. нафте и нафтних деривата).

Зато је након акцидентних ситуација, неопходно вршити постудесни мониторинг земљишта и површинских и подземних вода.

Мониторинг се врши систематским праћењем вредности индикатора, односно праћењем негативних утицаја на животну средину, стања животне средине, мера и активности које се предузимају у циљу смањења негативних утицаја и мера санације животне средине.

Влада утврђује критеријуме за одређивање броја и распореда мерних места, мрежу мерних места, обим и учесталост мерења, класификацију појава које се прате, методологију рада и индикаторе загађења животне средине који се прате, рокове и начин достављања података, на основу посебних закона.

Мониторинг може да обавља и овлашћена организација ако испуњава услове у погледу кадрова, опреме, простора, акредитације за мерење датог параметра и стандарда SRPS ISO/IEC 17025 у области узорковања, мерења, анализа и поузданости података, у складу са законом.

Табеларни приказ праћења стања животне средине у фази изградње и експлоатације брзе саобраћајнице је дат у табелама 9.3-2. и 9.3-3.



Табела 9.3-2. Праћења стања животне средине у фази израдње брзе саобраћајнице IB реда,  
од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима

Ред. бр.	Компонента која се прати	Параметар који се прати	Место мерења параметара	Како се прати/ опрема за мониторинг	Време када се параметар прати (учесталост или континуирано)	Зашто се параметар прати	Институционална одговорност
							Спровођење
1.	Квалитет ваздуха	Прашина	На и у близини градилишта и одлагалишта вишка земљаног материјала. Прецизну локацију треба дефинисати у договору са представником надзорног органа."	Инспекција и осматрање	Ненајављене инспекције у току испоруке и транспорта материјала, извођења земљаних радова и одлагања вишка земљаног материјала	Осигуравање усаглашености са националним законским оквиром и међународним прописима	Извођач Надзор
		Угљенмоноксид (CO), азотдиоксид (NO <sub>2</sub> ), сумпордиоксид (SO <sub>2</sub> ) суспендоване честице (PM <sub>10</sub> и PM <sub>2.5</sub> ).	Камионске руте и насеља у близини градилишта. Прецизну локацију треба дефинисати у договору са представником надзорног органа."	Узорковање и анализа узорака од стране акредитоване лабораторије	Једном на почетку пројекта, а потом на кварталном нивоу или на основу жалби локалног становништва	Осигуравање усаглашености са националним законским оквиром и међународним прописима	Извођач Надзор
2.	Квалитет земљишта	Број незгода при којима је дошло до просипања/цурења горива и корективне мере предузете у складу са законским оквиром и међународним стандардима	Загађено земљиште	Надзор мјеста извођења радова	Квартално или након што дође до незгоде	Осигуравање усаглашености са националним законским оквиром и међународним прописима	Извођач Надзор

Ред. бр.	Компонента која се прати	Параметар који се прати	Место мерења параметара	Како се прати/ опрема за мониторинг	Време када се параметар прати (учесталост или континуирано)	Зашто се параметар прати	Институционална одговорност
							Спровођење
		Садржај тешких метала (арсена (As), кадмијума (Cd), хрома (Cr), бакра (Cu), живе (Hg), никла (Ni), олова (Pb), цинка (Zn), садржај РАН, угљоводонични индекс (минерална уља од C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ), садржај хлора и пестицида	Најмање два места у зони денивелисане раскрснице „Кнић“  Најмање пет места, где је градилиште у зони пољопривредног земљишта	Узорковање и анализа акредитоване лабораторије	Једном на почетку пројекта, а потом на кварталном нивоу или на основу жалби локалног становништва	Да се избегне контаминација земљишта. Осигуравање усаглашености са националним законским оквиром и међународним прописима	Извођач Надзор
3.	Квалитет површинских вода	Температура ваздуха, температура воде, барометарски притисак, боја, мирис, видљиве материје, таложиве материје (након 2h), ХПК, БПК <sub>5</sub> , рН вредност, садржај кисеоника, суви остатак, жарени остатак, губитак жарењем, суспендоване материје, електропроводљивост садржај тешких метала угљоводонични индекс (минерална уља од C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ).	На свим градилиштима у близини површинских водотока (узорке узимати 50 m узводно и низводно од зоне градилишта).	Узорковање и анализа акредитоване лабораторије	Једном на почетку пројекта, а потом на кварталном нивоу или на основу жалби локалног становништва	Осигуравање усаглашености са националним законским оквиром и међународним прописима	Извођач Надзор
4.	Подземне воде	Ниво подземних вода у појезометрима и квалитет подземних вода (растворени кисеоник, рН, нитрати (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), амонијак (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), електрична проводљивост, садржај	Најмање два места у зони денивелисане раскрснице „Кнић“ тј. из пијезометра бр. 1. и пијезометра бр. 2	Узорковање и испитивање узорака од стране акредитоване лабораторије	Једном на почетку пројекта, а потом на кварталном нивоу или на основу жалби локалног становништва	Осигуравање усаглашености са националним законским оквиром и међународним прописима	Извођач Надзор

Ред. бр.	Компонента која се прати	Параметар који се прати	Место мерења параметара	Како се прати/ опрема за мониторинг	Време када се параметар прати (учесталост или континуирано)	Зашто се параметар прати	Институционална одговорност
							Спровођење
		тешки метали (Pb, Cu, Ni, Cd), угљоводонични индекс (минерална уља од C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ), хлориди (Cl <sup>-</sup> ), сулфати (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> ) и потрошња KMnO <sub>4</sub> ).					
5.	Бука	Радни сати; Ниво буке у складу са стандардима SRPS ISO 1996-1 и SRPS ISO 1996-2;	Места извођења радова у зони осетљивих рецептора (прелиминарно): <ul style="list-style-type: none"> <li>• km 1+350 (лево)</li> <li>• km 1+740 (десно)</li> <li>• km 15+825 (десно)</li> <li>• km 16+850 (десно)</li> <li>• km 24+755 (десно)</li> <li>• km 26+870 (лево)</li> <li>• km 33+550 (лево)</li> <li>• km 34+460 (лево)</li> </ul>	Опрема за мерење нивоа звучног притиска и вибрација.	Једном на почетку пројекта, а потом на кварталном нивоу или на основу жалби локалног становништва.	Осигуравање усаглашености са националним и међународним стандардима	Извођач Надзор
6.	Управљање отпадом	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Списак опасних материјала/хемикалија које су достављене, складиштене и коришћене (укључујући информације о врсти и количини/запремини)</li> <li>- Врста (нпр. комунални отпад, амбалажни отпад, отпадна уља) и количина депонованог отпада</li> <li>- Споразуми о управљању отпадом/одлагању отпада направљени са лиценцираним компанијама</li> </ul>	Место извођења радова, простор за складиштење и пројектна канцеларија	Надзор места извођења радова	Квартално	Провјера ефикасности мјера предострожности предузетих у циљу смањивања утицаја и функционисања плана управљања отпадом	Извођач Надзор

Ред. бр.	Компонента која се прати	Параметар који се прати	Место мерења параметара	Како се прати/ опрема за мониторинг	Време када се параметар прати (учесталост или континуирано)	Зашто се параметар прати	Институционална одговорност
							Спровођење
		- Планови управљања отпадом - Простор за привремено одлагање отпада					

Табела 9.3-2. Праћења стања животне средине у фази експлоатације брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима

Ред. бр.	Компонента која се прати	Параметар који се прати	Место мерења параметара	Како се прати/ опрема за мониторинг	Време када се параметар прати (учесталост или континуирано)	Зашто се параметар прати	Институционална одговорност
							Спровођење
1.	Квалитет ваздуха	Угљенмоноксид (CO), азотдиоксид (NO <sub>2</sub> ), сумпордиоксид (SO <sub>2</sub> ) и суспендоване честице (PM <sub>10</sub> и PM <sub>2.5</sub> ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Насеља у близини пута. Прецизну локацију треба дефинисати у договору са представником акредитоване лабораторије за мерење квалитета ваздуха."</li> </ul>	Узорковање и анализа узорака од стране акредитоване лабораторије	Првих 5 година на кварталном нивоу или на основу жалби локалног становништва	Осигуравање усаглашености са националним законским оквиром и међународним прописима	Управљач аутопута (ЈП "Путеви Србије")
2.	Квалитет земљишта	Садржај тешких метала (арсена (As), кадмијума (Cd), хрома (Cr), бакра (Cu), живе (Hg), никла (Ni), олова (Pb), цинка (Zn)), садржај ПАХ, угљоводонични индекс (минерална уља од C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ), садржај хлора и пестицида.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Најмање два места у зони пијезометра бр. 1. и пијезометра бр. 2. .</li> <li>Најмање пет места где је траса аутопута у зони пољопривредног земљишта.</li> </ul>	Узорковање и анализа акредитоване лабораторије	Два пута годишње (једном у пролеће једном у јесен).	Провера ефикасности примењених мера заштите и сигуравање усаглашености са националним законским оквиром и међународним прописима	Управљач аутопута (ЈП "Путеви Србије")
4.		Температура ваздуха, температура воде, барометарски притисак,	На местима улива пречишћених вода из сепаратора у водотокове (узорке узимати 50 m узводно и	Узорковање и анализа акредитоване	На кварталном нивоу или на основу жалби	Осигуравање усаглашености са националним	Управљач аутопута (ЈП "Путеви Србије")

Ред. бр.	Компонента која се прати	Параметар који се прати	Место мерења параметара	Како се прати/ опрема за мониторинг	Време када се параметар прати (учесталост или континуирано)	Зашто се параметар прати	Институционална одговорност
							Спровођење
	Квалитет површинских вода	боја, мирис, видљиве материје, таложиве материје (након 2h), ХПК, БПК <sub>5</sub> , рН вредност, садржај кисеоника, суви остатак, жарени остатак, губитак жарењем, суспендоване материје, електропроводљивост садржај тешких метала угљоводонични индекс (минерална уља од C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ).	низводно од места улива).	лабораторије	локалног становништва	законским оквиром и међународним прописима	
5.	Подземне воде	Ниво подземних вода у појезометрима и локалним бунарима и квалитет подземних вода (растворени кисеоник, рН, нитрати (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), амонијак (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), електрична проводљивост, садржај тешки метали (Pb,Cu,Ni,Cd), угљоводонични индекс (минерална уља од C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ), хлориди (Cl <sup>-</sup> ), сулфати (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) и потрошња KMnO <sub>4</sub> ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Најмање два места у зони пијезометра бр. 1. и пијезометра бр. 2. .</li> </ul>	Узорковање и испитивање узорака од стране акредитоване лабораторије	На кварталном нивоу или на основу жалби локалног становништва	Осигуравање усаглашености са националним законским оквиром и међународним прописима	Управљач аутопута (ЈП"Путеви Србије")
6.		проток, температуру ваздуха, температуру воде,	Место излива пречишћених атмосферских отпадних вода из 14 сепаратора у реципијент. Место	Узорковање и анализа акредитоване	Минималан број узорковања одређује се у	Провера усаглашености са граничним	Управљач аутопута (ЈП"Путеви Србије")



Ред. бр.	Компонента која се прати	Параметар који се прати	Место мерења параметара	Како се прати/ опрема за мониторинг	Време када се параметар прати (учесталост или континуирано)	Зашто се параметар прати	Институционална одговорност
							Спровођење
	Квалитет пречишћених атмосферских отпадних вода	барометарски притисак, боја, мирис, видљиве материје, таложиве материје (након 2h), ХПК, БПК <sub>5</sub> , рН вредност, садржај кисеоника, суви остатак, жарени остатак, губитак жарењем, суспендоване материје, садржај тешких метала, електропроводљивост угљоводонични индекс (минерална уља од C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ).	узорковања мора бити интегрисано у сепаратору или изведено ван сепаратора а у оба случаја непосредно низводно од сепаратора.	лабораторије	складу са законском регулативом, а сходно протоку отпадних вода на појединачном изливу из сепаратора. Имајући у виду капацитете сепаратора који су предвиђени пројектом, треба вршити узорковање 4 пута годишње, тј. једном у три месеца.	вредностима емисије загађујућих материја у воде-ГВЕ и ефикасност рада сепаратора и испуњавање законских норми и стандарда	
7.	Бука	Ниво буке у складу са стандардима SRPS ISO 1996-1 и SRPS ISO 1996-2	У зони осетљивих рецептора: <ul style="list-style-type: none"> <li>• km 1+350 (лево)</li> <li>• km 1+740 (десно)</li> <li>• km 15+825 (десно)</li> <li>• km 16+850 (десно)</li> <li>• km 24+755 (десно)</li> <li>• km 26+870 (лево)</li> <li>• km 33+550 (лево)</li> <li>• km 34+460 (лево)</li> </ul>	Опрема за мерење нивоа звучног притиска	Два пута годишње или на основу жалби локалног становништва.	Осигуравање усаглашености са националним и међународним стандардима	Управљач аутопута (ЈП"Путеви Србије")

## 10. НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ

Проблематика заштите животне средине анализирана је у склопу студије-Студије о процени утицаја на животну средину пројекта фазне изградње брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима, на к.п. у КО Ђурисело – град Крагујевац, к.п. у КО Вучковица, КО Брњица, КО Рашковић, КО Драгушица, КО Опланић, КО Топоница, КО Бечевица, КО Кусовац, КО Радмиловић, КО Претоке, КО Бумбарево Брдо, КО Гунцати – општина Кнић и к.п. у КО Бресница, КО Бечањ, КО Катрга – град Чачак.

Предметна студија представља процену утицаја изградње фазне изградње брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима на животну средину, која је урађена у складу са динамиком израде пројекта, расположивом техничком документацијом, јавно доступним подацима о постојећем стању животне средине у истраживаном подручју, информацијама и документацијом добијеном од надлежних установа.

Целокупна проблематика је анализирана у неколико посебних целина кроз које су обухваћени: основе за израду студије, опис уже и шире локације на којој се планира изградња пројекта, опис пројекта, приказ главних разматраних алтернатива, приказ стања животне средине на локацији и ближој околини (микро и макро локација), опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину, процена утицаја на животну средину у случају удеса, опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења и, где је то могуће, отклањања сваког значајнијег штетног утицаја на животну средину као и програм праћења утицаја на животну средину.

Кроз основе за израду студије дефинисани су сви релевантни чиниоци који су имали утицаја на предметно студијско истраживање.

Изведена геолошко-геотехничка испитивања, истраживања и анализе су коришћени за потребе истраживања и вредновања параметара постојећег стања који су од интереса за проблематику заштите животне средине. Посебно интересантне чињенице односиле су се на геоморфолошке, геолошке, хидрогеолошке, сеизмолошке и педолошке карактеристике анализираног простора. Климатске карактеристике анализираног подручја процењене су на основу података Републичког хидрометеоролошког завода Србије са мерне станице Крагујевац и Краљево за период од 1991 - 2019 године.

Резултати Саобраћајне анализе која је саставни део Студије оправдоности коришћени су као улазни параметри за квантификацију могућих утицаја који су последица изградње а касније и експлоатације брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима.

Коридор трасе предметног државног пута IБ реда повезује државни пут IА-А5 (Е-761), деоница Појате-Прељина са Северном обилазницом града Крагујевца. Планирани коридор у потезу од Крагујевца до Мрчајевца налази се на подручју региона Шумадије и Западне Србије. У уже гравитационо подручје спадају градови Крагујевац, Јагодина, Чачак, Краљево и Нови Пазар. Дефинисан коридор пролази кроз делове територије градова Крагујевац и Чачак, као и општине Кнић.

Планирана траса Брзе саобраћајнице укупне дужине 36 km почиње од планиране петље (денивелисане раскрснице) „Драгобраћа“ (на обилазници града Крагујевца), пружа се ка западу и југозападу, при чему највећим делом преузима функцију постојећег државног пута IБ реда број 46.

Обилазећи подручје водоакумулације „Гружа“ са северне и западне стране, траса се укршта са постојећим државним путем IБ реда број 380 (планирана петља „Кнић“) и са постојећим државним путем IБ реда број 46 (планирана петља „Бумбарево Брдо“). У крајњем јужном делу траса Брзе

саобраћајнице се укршта, односно повезује саобраћајне токове, са постојећим државним путем IB реда број 22 (планирана петља „Мрчајевци“) и даље ка југу спаја петљом „Катрга“ са државним путем IA реда A5 (E-761).

Предео обухваћен коридором Брзе саобраћајнице антропогено је снажно измењен, односно култивисан пољопривредном делатношћу и изградњом стамбених, привредних, инфраструктурних и других објеката. У границама коридора односно подручја Просторног плана, пољопривредно земљиште заступљено је са 72,9% површина (око 453 ha), под шумом је 11,6% (око 72 ha), жбунаста вегетација обухвата 8,3% (51 ha), травне површине (око 35 ha) су на 5,6%, а тзв. вештачке (претежно изграђене) површине (6,27 ha), гола земљишта (3,57 ha) и водене површине (0,18 ha) заузимају заједно свега 1,6% подручја.

Коридор брзе саобраћајнице пролази северном, узводном страном језера Гужа које служи за водоснабдевање Крагујевца. Траса брзе саобраћајнице пресеца два већа водотока са којима се пуни акумулација Гужа. То су река Гужа и Борачка река. Такође траса брзе саобраћајнице је у колизији и са 3 мања водотока који се такође уливају у акумулацију: Топоничка река, Лугови и Бабин поток. Места уливања ових водотока се налазе на 7 до 8 km од бране и места водозахватне грађевине.

Траса брзе саобраћајнице је изван границе II зоне санитарне заштите изворишта што значи да припада зони III, која према Правилнику о зонама заштите акумулације површинске воде која служи као извориште, обухвата подручје до границе која заокружује површину слива. Коридор у потпуности испуњава услове из Правилника о зонама санитарне заштите изворишта, с обзиром да ће се кишни отицај са коловоза контролисано прикљупати и пречишћавати. Коридор је на довољној удаљености од места водозавхвата са становишта потенцијалног акцидентног загађења.

Разматрано подручје у најширем смислу припада сливу реке Велике Мораве. У ужем смислу највећим делом припада подсливу реке Западне Мораве, док само једним делом, непосредно пре прикључења на обилазницу око Крагујевца, залази у међуслив Велике Мораве. Најближи водотоци предметном државном путу, су поток Миленковац (km 0+240), Вучковачка река (km 4+000), река Брњица (km 6+180), река Капетануша (km 8+635), река Гужа (km 11+800), Топоничка река, поток Лугови (km 13+175), Борачка река (km 17+240), Безимени поток (km 17+850), Бабин поток (km 18+700), поток Бумбараша (km 24+650), река Вољевача (km 29+600), река Бресница (km 34+700) и река Буковац (km 35+200).

У складу са условима заштите природе издатим од стране Завода за заштиту природе Србије за потребе издавања локацијских услова (Решење 03 бр. 021-2599/2 од 02.08.2023.год.) радови на изградњи брзе саобраћајнице могу се изводити у складу са Идејним решењем и Просторним планом подручја посебне намене инфраструктурног коридора брзе саобраћајнице IB реда од Крагујевца до везе са државним путем IA-A5(E-761) у Мрчајевцима („Службени гласник РС“, бр. 46/2023), на катастарским парцелама наведеним у Прилогу решења.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара и документацију Завода за заштиту природе Србије, овај Завод нам је у Решењу које је доставио (под 03 бр.020-1748/2 од 31.7.2020. године ) констатовао да се предметно подручје не налази унутар заштићеног подручја за који је спроведен или покренут поступак заштите, нити у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије. Део коридора предметне трасе се налази у обухвату еколошки значајног подручја еколошке мреже Републике Србије под називом „Акумулација Гужа“ („Службени гласник РС“, бр. 102/2010). Шире подручје брзе саобраћајнице обухвата део национално значајног подручја за птице (IBA), површине око 4040 ha које је под називом „Акумулација Гужа“ уврштено под редним бројем 36 у списак еколошки значајних подручја (ЕЗП) Уредбом о еколошкој мрежи („Службени гласник РС“, број 102/10). На подручју ширег коридора није, за сада, извршена идентификација и картирање станишта на основу Правилника о критеријумима за издавање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово

очување („Службени гласник РС“, број 35/10) нити је индиковано постојање станишта значајних врста (биљака и птица) и (типова) станишта од приоритетног значаја за заштиту с обзиром да се актом о условима заштите природе они не наводе нити картографски приказују у смислу чл. 15. и 16. Закона о заштити природе. Такође, ни у картографском приказу Просторног плана подручја посебне намене инфраструктурног брзе саобраћајнице IB реда од Крагујевца до везе са државним путем IA A5 (E-761) у Мрчајевцима којим су документована станишта у истраживаном коридору нису регистрована значајна и приоритетна станишта за заштиту.

Коридор се протеже уз северни део Гружанског језера. На том коридору углавном се налазе обрадиве површине, али и шири обални појас на коме су заступљене умерено влажне брдске ливаде које плавс и пружају обиље хране бројним врстама птица. Међу најзначајнијим врстама птица се истичу ражањ *Plegadis falcinellus*, кашичар *Platalea leucorodia*, краткорепи поморник *Stercorarius parasiticus*, патка њорка *Aythya nyroca*, белорепан *Haliaeetus albicilla* и шљука ливадарка *Gallinago media*. Поред наведених врста, северни део акумулације, заједно са обалним појасом представља станиште строго заштићених врста птица. Као значајни микролокалитети издвајају се ушће реке Гружа и Борачке реке у акумулацију. Како се акумулација Гружа налази на Моравско-вардарском миграторном путу, овај миграторни пут може да се узме као еколшки коридор, па је у том смислу неопходно очувати наведена станишта. Такође, са геоморфолошког аспекта, у делу северно од језера налазе се плитке долине усечене у неогене наслаге, тако да траса коридора у овом делу не би значајније изменила морфологију терена. Узимајући у обзир наведено, са аспекта заштите природе коридор је планиран ван зоне заштите строго заштићених врста птица и њихових станишта.

На основу аката о условима чувања, одржавања и коришћења непокретних културних добара мерама техничке заштите, другим радовима које су за потребе израде планске и техничке документације издали Завод за заштиту споменика културе Крагујевац и Завод за заштиту споменика културе Краљево, на ширем подручју обухваћеном ППППН налазе се 4 утврђена (значајна) непокретна културна добра заштићена као споменици културе и 19 добара која уживају претходну заштиту и то 2 евидентирана објекта градитељског наслеђа и 17 евидентираних археолошких локалитета. У границама ужег коридора брзе саобраћајнице налази се 7 евидентираних археолошких локалитета и 1 културно добро која уживају претходну заштиту на којима сходно Закону о културним добрима неопходно предузети мере заштите.

У оквиру поглавља - опис пројекта, дат је: опис претходних радова на извођењу пројекта; опис трасе пута са пратећом инфраструктуром, техничке и друге карактеристике. У овом поглављу дат је и приказ врсте и количине отпадних материја и нивоа буке који се емитују у фази изградње саобраћајнице, начин управљања отпадом у фази извођења грађевинских радова.

У поглављу-приказ главних алтернатива констатовано је да у оквиру Идејног пројекта нису разматране алтернативне локације за фазну изградњу брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима. Положај пута је дефинисан Просторним планом подручја посебне намене инфраструктурног брзе саобраћајнице IB реда од Крагујевца до везе са државним путем IA-A5 (E-761) у Мрчајевцима.. Ситуациони план трасе анализираних саобраћајница проистекао је из релевантних просторних ограничења и услова надлежних институција. У Генералном пројекту је разматран могући коридори за трасу будуће саобраћајнице. На основу свеобухватне анализе природних и просторних услова, последица на животну средину као и на радне и животне услове становништва, прихватљивог нивоа инвестиционих трошкова и за усвојене експлоатационе карактеристике пута, изабран је најповољнији коридор. На нивоу Идејног пројекта пројектанти су имали задатак да изнађу оптимално техничко решење трасе брзе саобраћајнице IB реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IA–A5 (E761) у Мрчајевцима унутар коридора изабраног по наведеним критеријумима. Детаљно је испитана топографија подручја, положај насељених места, водозавхвата и сличних ограничавајућих фактора за одређивање коначног положаја трасе у простору, и нису разматрана нова варијантна решења.

Са аспекта заштите животне средине, пошто се ради о унапред дефинисаној локацији, није било потребе за анализом варијанатних решења, јер се у очекиваним утицајима, тако и у предвиђеним мерама заштите они суштински не разликују.

Приказ стања животне средине на локацији и ближој околини (микро и макро локација је урађен на основу резултата систематског мониторинга квалитета ваздуха, земљишта, површинских и подземних вода.

У оквиру поглавља опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину анализирани су могући утицаји фазне изградње брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима на животну средину користећи дефинисану методологију, истражена је проблематика буке, аерозагађења, загађења вода, загађења земљишта, утицаја на флору и фауну, природно и културно наслеђе у фази изградње а касније и у фази коришћења.

У поглављу у ком се описују предвиђене мере заштите животне средине, описане су мере за спречавање, смањење и отклањање сваког значајнијег штетног утицаја пута на животну средину. Обухваћене су мере заштите животне средине предвиђене законом и другим прописима (регулационе мере), мере заштите у удесним ситуацијама, планови и техничка решења заштите животне средине и остале мере заштите животне средине. Регулационе мере заштите животне средине подразумевају синтезу свих мера које се као "стечене обавезе" морају примењивати из важећих планских докумената. У ову групу спадају мере предвиђене законом и другим прописима, нормативима, стандардима и одговарајућом регулативом којима се ова проблематика дефинише. Предвиђене су мере заштите при појави ванредних ситуација током извођења радова и у току експлоатације предметне саобраћајнице. Планови и техничка решења заштите животне средине обухватају мере заштите у току извођења радова као и у току експлоатације. Пројектом су предвиђене техничке мере заштите земљишта, површинских и подземних вода, и техничке мере заштите од буке. Усвојеним концептом одводњавања и пречишћавања атмосферских вода до захтеваног квалитета за упуштање у реципијент постиже се очување квалитета земљишта, површинских и подземних вода.

Утицаји изградње и експлоатације брзе саобраћајнице IБ реда, од Крагујевца до везе са државним путем реда IА–А5 (Е761) у Мрчајевцима на квалитет животне средине (подземних и површинских вода, нивоа буке и фауну) ће бити комплетно контролисани спровођењем предвиђеног мониторинга који је дат у оквиру поглавља 9. предметне Студије.



## 11. ПОДАЦИ О НЕДОСТАЦИМА СТУДИЈЕ

При изради Студије о процени утицаја на животну средину, мултидисциплинарни тим израђивача Хидропројекат – саобраћај д.о.о који је учествовао у изради, није наишао на посебне препреке и тешкоће.