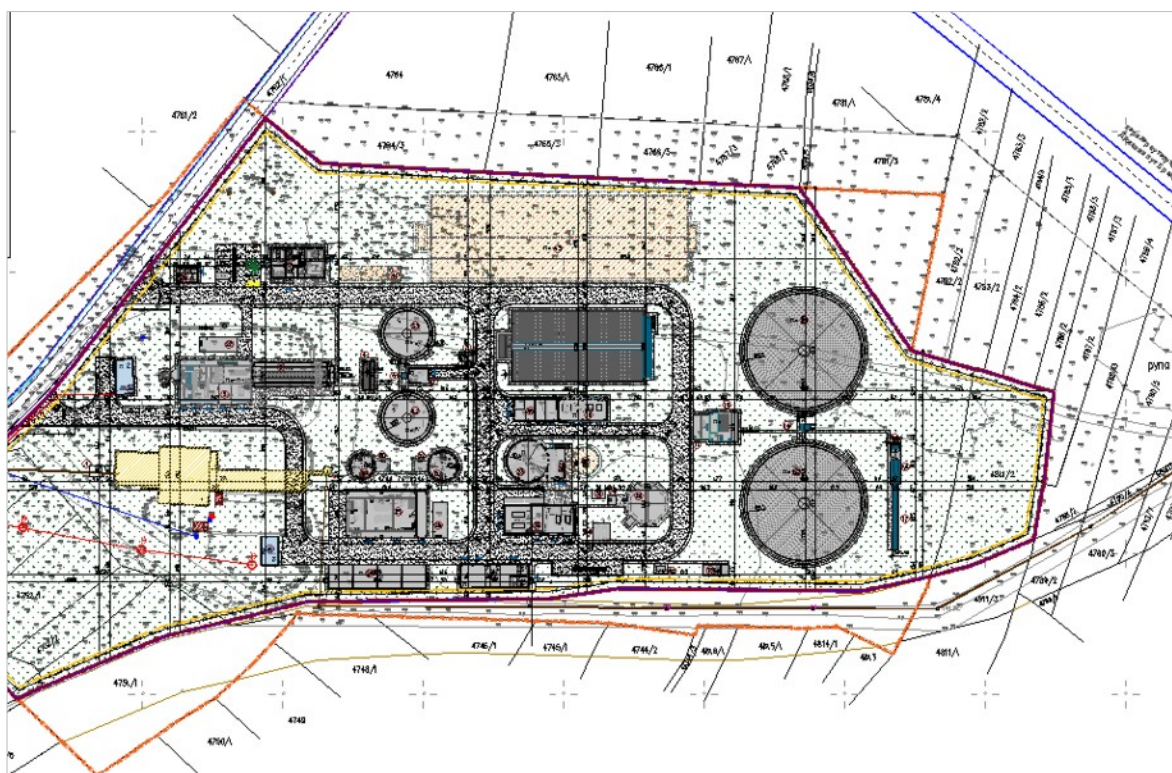


ИНВЕСТИТОР: ГРАД КРАЉЕВО
ТРГ ЈОВАНА САРИЋА 1
36000 КРАЉЕВО, СРБИЈА

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА
НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ КОМПЛЕКСА ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ
ОТПАДНИХ ВОДА НА НА КП. БР. 6089 КО КРАЉЕВО У КРАЉЕВУ
I ФАЗА - 90 000 ЕС



Предузеће за инжењеринг, консалтинг
пројектовање и изградњу
„Сет“ д.о.о. Шабац

Handwritten signature of the engineer, written in blue ink, positioned below the company name.

Set

Шабац, јануар, 2024. год.

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ КОМПЛЕКСА ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА НА НА КП. БР. 6089 КО КРАЉЕВО У КРАЉЕВУ I ФАЗА -90 000 ЕС

Носилац пројекта : ГРАД КРАЉЕВО
Трг Јована Сарића 1, 36000 Краљево, Србија Објекат

Објекат

Врста документације

Пројектант: СЕТ д.о.о. Шабац, Браће Недића бр. 1
Одговорно лице: Миленца Срећковић

Одговорни пројектант: Весна Мијаиловић Филиповић, дипл.инж.техн.
Број лиценце: IKS 371 L218 12

Потпис

Весна Мијаиловић Филиповић

Радни тим :

Бранко Секулић, дипл. инж. грађ.
IKS Licenca 314 P456 17
Ксенија Милетић, маст.инж.техн.

„

СЕТ“ д.о.о. Шабац

Миленца Срећковић, дипл. грађ. инж.

Сагласност Носиоца пројекта



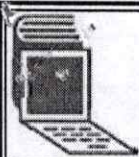
Број техничке документације: 1638/СПУ/

Место и датум: Шабац, јануар 2024. год.

ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА

- Извод из АПР-а
- Решење о именовању одговорног пројектанта и лица која учествују у изради СПУЖС
- Лиценца одговорног пројектаната
- Изјава одговорног лица за израду Студије о процени утицаја на животну средину

ИЗВОД ИЗ АПР-А



5000222414611

**ИЗВОД О
РЕГИСТРАЦИЈИ
ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА**Република Србија
Агенција за привредне регистре**ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК**

Матични / Регистарски број 17526529

СТАТУСИ

Статус привредног субјекта Активан

Са статусом социјалног
предузетништва Не**ПРАВНА ФОРМА**

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име

PREDUZEĆE ZA INŽENJERING KONSALTING PROJEKTOVANJE I
IZGRADNJU SET DOO ŠABAC

Скраћено пословно име

SET DOO ŠABAC

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина ШАБАЦ

Место ШАБАЦ

Улица Браће Недић

Број и слово 1

Спрат, број стана и слово / /

Адреса за пријем електронске поште

Е- пошта office@set.rs

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања 04.11.2003

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)	103109358	
Подаци од значаја за правни промет		
Текући рачуни	325-9500500156539-59 160-0000000399784-32 165-0000000006398-57 205-0000000160276-89 205-0000000511381-97 160-6000000761805-51 205-0070100401027-87 145-0070100035403-67 205-0000000164967-81 340-0000010011527-41 150-0070100076568-22 265-1000000867231-92 265-6210310003538-66 265-6210310004803-54 160-6000000746239-92 145-0000000026076-26 160-6000000757482-22 340-0000010008186-73 205-0000000510028-82 340-0000011011173-52 205-0070100553439-12 150-0000001863262-74 170-0030022702050-33 265-1000000023344-53 170-0030022702000-86 220-0000000054445-08 220-7030200002620-52 170-0030022702320-96 155-0000000036264-52 155-0070100140843-02 340-0000011009676-81	
Контакт подаци		
Телефон 1	+381 15 355 588	
Интернет адреса	www.set.rs	
Подаци о статусу / оснивачком акту		
Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута	
	Датум важећег оснивачког акта	05.09.2023



Законски (статутарни) заступници		
Физичка лица		
1.	Име	Миленца
	Презиме	Срећковић

ЈМБГ	1507959777072		
Функција	Директор		
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		
Остали заступници			
Физичка лица			
1. Име	Живко	Презиме	Срећковић
ЈМБГ	1606957880044		
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		

Чланови / Сувласници	
Подаци о члану	
Име и презиме	Живко Срећковић
ЈМБГ	1606957880044
Подаци о капиталу	
Новчани	
износ	датум
Уписан: 76.228.857,65 RSD	
износ	датум
Уписан: 29.246.612,60 RSD	
износ	датум
Уписан: 19.928.737,10 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 308.420,15 RSD	18.03.2005
износ	датум
Уплаћен: 15.470.275,00 RSD	31.08.2016
износ	датум
Уплаћен: 60.450.162,50 RSD	20.06.2017
износ	датум
Уплаћен: 29.246.612,60 RSD	27.06.2018
износ	датум

Уплаћен: 19.928.737,10 RSD

05.06.2019

Неновчани

вредност

датум

опис

Уписан: 98.369,93 RSD

вредност

датум

опис

Унет: 98.369,93 RSD

04.11.2003



износ(%)

Удео

95,000000000000

Подаци о члану

Име и презиме

Миленца Срећковић

ЈМБГ

1507959777072

Подаци о капиталу

Новчани

износ

датум

Уписан: 4.012.045,14 RSD

износ

датум

Уписан: 1.539.295,40 RSD

износ

датум

Уписан: 1.048.880,90 RSD

износ

датум

Уплаћен: 16.232,64 RSD

18.03.2005

износ

датум

Уплаћен: 814.225,00 RSD

31.08.2016

износ

датум

Уплаћен: 3.181.587,50 RSD

20.06.2017

износ

датум

Уплаћен: 1.539.295,40 RSD

27.06.2018

износ

датум

Уплаћен: 1.048.880,90 RSD

05.06.2019

Неновчани

вредност

датум

опис

Уписан: 5.177,36 RSD

вредност	датум	опис
Унет: 5.177,36 RSD	04.11.2003	
износ(%)		
Удео	5,000000000000	

Основни капитал друштва

Новчани

износ	датум
Уписан: 4.024,51 EUR, у противвредности од 16.609.152,79 RSD	
Уписан: 63.631.750,00 RSD	
Уписан: 30.785.908,00 RSD	
Уписан: 20.977.618,00 RSD	
Уплаћен: 4.024,51 EUR, у противвредности од 324.652,79 RSD	18.03.2005
Уплаћен: 16.284.500,00 RSD	31.08.2016
Уплаћен: 63.631.750,00 RSD	20.06.2017
Уплаћен: 30.785.908,00 RSD	27.06.2018
Уплаћен: 20.977.618,00 RSD	05.06.2019

Неновчани

вредност	датум	опис
Уписан: 1.550,00 EUR, у противвредности од 103.547,29 RSD		
Унет: 1.550,00 EUR, у противвредности од 103.547,29 RSD	04.11.2003	у стварима



Регистратор, Миладин Маглов

РЕШЕЊЕ О ИМЕНОВАВАЊУ ПРОЈЕКТАНАТА



System Engineering Team

15000 Šabac, Braće Nedića 1

E-mail: office@set.rs

Fax: 015/349-654

Tel: 015/355-588

Web: www.set.rs



Број: 1294/24/A
Датум: 24.01.2024. године

1.3. РЕШЕЊЕ О ИМЕНОВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи („Сл гласник РС“, бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/2013-одлука УС, 98/2013-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/2019 и 37/2019 - др.закон, 9/20, 52/2021 и 62/2023) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (Сл.гласник РС бр.73/2019) доносим следеће:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

За израду Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта изградње комплекса постројења за пречишћавање отпадних вода на КП бр. 6089 КО Краљево у Краљевоу – I фаза – 90 000 ЕС, одређује се:

Весна Мијаиловић- Филиповић,
дипл. инж. техн.

ИКС Лиценца 371 L218 12

Пројектант:

СЕТ д.о.о. Шабац, Браће Недића бр.1,
Шабац

Одговорно лице/заступник:

Миленца Срећковић, дипл.инж.грађ.

Потпис:

Број техничке документације:

1638/СПУ

Место и датум:

Шабац, јануар 2024. године

Preduzeće za inženjering, konsalting, projektovanje i izgradnju "SET" društvo sa ograničenom odgovornošću, Šabac Braće Nedića 1
Registровано код Агенције за привредне регистре Решењем број: BD6850/05 Матични број: 17526529, PIB: 103109358, TR. 170-30022702000-86 код Unicredit банке, 265-6210310003538-66 код Raiffeisen банке

ЛИЦЕНЦЕ ПРОЈЕКТАНАТА



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Весна Д. Мијаиловић-Филиповић

дипломирани инжењер технологије

ЈМБ 201197777010

одговорни пројектант

технолошких процеса

Број лиценце
371 L218 12



У Београду,
26. априла 2012. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Драгослав Шумарац
дипл. грађ. инж.

**ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ЛИЦА ЗА ИЗРАДУ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА
НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

ИЗЈАВА

Овим изјављујем да сам приликом израде документације:

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

ПРОЈЕКТА ИЗГРАДЊЕ КОМПЛЕКСА ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА НА НА КП. БР. 6089 КО КРАЉЕВО У КРАЉЕВУ I ФАЗА -90 000 ЕС

користила важеће прописе и стандарде:

Одговорни пројектант:

Весна Мијаиловић Филиповић

Весна Мијаиловић Филиповић, дипл.инж.техн.
Број лиценце: IKS 371 L218 12

Садржај

A. УВОД.....	11
A.1. Улога Студије о процени утицаја на животну средину.....	12
A.2. Методологија.....	12
A3. Подлоге за израду Студије о процени утицаја на животну средину.....	13
A.4. Списак примењених закона и прописа.....	16
A.5. Европска регулатива.....	17
1. ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА.....	19
2. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА ИЗВОЂЕЊЕ ПРОЈЕКТА.....	19
2.1. Подаци о потребној површини земљишта у m ² за време извођења радова са описом физичких карактеристика и картографским приказом одговарајуће размере, као и површине која ће бити обухваћена када пројекат буде изведен.....	19
2.2. Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких и хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена	24
2.3. Подаци о изворишту водоснабдевања (удаљеност, капацитет, угроженост, зоне санитарне заштите и основне хидролошке карактеристике).....	34
2.4. Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким показатељима.....	36
2.5. Опис флоре и фауне, природних добара посебне вредности (заштићених) ретких и угрожених биљних и животињских врста и њихових станишта и вегетације.....	39
2.6. Преглед основних карактеристика пејзажа	40
2.7. Преглед непокретних културних добара.....	41
2.8. Подаци о насељености, концентрацији становништва и демографским карактеристикама у односу на објекте и активности.....	41
2.9. Подаци о постојећим привредним и стамбеним објектима и објектима инфраструктуре.....	42
3. ОПИС ПРОЈЕКТА.....	46
3.1. Опис претходних радова на извођењу пројекта.....	46
3.2. Величина пројекта.....	48
3.2.1. Опис главних карактеристика производног поступка.....	50
3.3. Опис производних објеката.....	73
3.4. Опис планираног производног процеса или активности, њихове технолошке и друге карактеристике.....	82
3.5. Опис предвиђене опреме.....	89
3.6. Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и др.....	89
3.6.1. Електрична енергија.....	89
3.6.2. Вода.....	90
3.6.3. Сировине и просечни нормативи потрошње.....	90
3.7. 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.....	91
3.8. Приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање и сл.) свих врста отпадних материја.....	94
3.9. Приказ утицаја на животну средину изабраног и других разматраних технолошких решења	94
4. ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО.....	95
4.1. Избор постројења.....	95
4.2. Опције избора процеса и алтернативног решења.....	96
4.2.1. Конвенционално постројење са активним муљем у А20 конфигурацији и анаеробном стабилизацијом муља – I Алтернатива	104
4.2.2. SBR процес и накнадна аеробна стабилизација муља – II Алтернатива.....	112
4.2.3. Алтернатива „без пројекта“.....	114
4.3. Избор алтернативног решења.....	114
5. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ (МИКРО И	

МАКРО ЛОКАЦИЈА).....	115
5.1. Становништво.....	115
5.2. Квалитет ваздуха.....	116
5.3. Земљиште и воде.....	116
5.4. Флора и фауна.....	118
5.4.1. Флора.....	118
5.4.2. Фауна.....	120
5.5. Климатски чиниоци.....	132
5.6. Бука.....	132
5.7. Пејзаж.....	134
5.8. Укупан узајамни однос свих елемената.....	135
6. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ,.....	136
6.1. Могући ефекти и утицај на квалитет ваздуха.....	137
6.2. Потенцијални утицај на квалитет ваздуха.....	139
6.3. Потенцијални утицај на квалитет воде.....	140
6.4. Потенцијални ефекти и утицај на буку и вибрације.....	140
6.5. Потенцијални ефекти и утицај на културно наслеђе.....	140
6.6. Потенцијални ефекти и утицај на климатске промене.....	140
6.7. Потенцијални ефекти и утицај на биодиверзитет и заштита природе.....	141
6.8. Потенцијални ефекти и утицај на квалитет пејзажа-просторни визуелни идентитет.....	141
6.9. Потенцијални ефекти и утицај на здравље становништва.....	141
6.10. Управљање отпадом.....	142
7. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У СЛУЧАЈУ УДЕСА.....	143
8. ОПИС ПРЕДВИЂЕНИХ МЕРА.....	146
8.1. Мере у току изградње објекта и у току редовног рада објекта.....	146
8.1.1. Мере заштите ваздуха.....	147
8.1.2. Мере заштите земљишта.....	150
8.1.3. Мере заштите воде.....	150
8.1.4. Мере заштите против буке и вибрација.....	152
8.1.5. Мера заштите постојећег културног наслеђа.....	153
8.1.6. Мере које је потребно предузети у случају климатских промена.....	153
8.1.7. Мере које је потребно предузети за заштиту биодиверзитета и природе.....	154
8.1.8. Мере које је потребно предузети за заштиту пејзажа.....	155
8.1.9. Мере које је потребно предузети за заштиту становника.....	155
8.1.10. Мере за одрживо управљање отпадом.....	155
8.2. Мере предвиђене пројектном документацијом.....	156
8.3. Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење.....	157
8.4. Мере превиђене у случајним и непревиђеним ситуацијама.....	159
9. ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ.....	161
9.1. Програм праћења у току рада.....	161
9.1.1. Квалитет воде.....	161
9.1.2. Квалитет земљишта.....	165
9.1.3. Квалитет ваздуха.....	166
9.1.4. Бука.....	166
9.1.5. Отпад.....	167
10. НЕТЕХНИЧКИ КРАЋИ ПРИКАЗ ПОДАТАКА.....	168
11. ПОДАЦИ О ТЕХНИЧКИМ НЕДОСТАЦИМА ИЛИ НЕПОСТОЈАЊУ ОДГОВАРАЈУЋИХ СТРУЧНИХ ЗНАЊА.....	172

A. УВОД

У Краљевоу је планирано постројење за пречишћавање отпадних вода (у даљем тексту ППОВ), за потребе града, капацитета 90 000 ЕС, на кат.парц. бр,6089 КО Краљево ППОВ је комплекс, који је у функцији пречишћавања отпадних вода пре испуштања у реципијент, у овом случају реку Ибар.

Нови ППОВ треба да пружи квалитет отпадних вода у складу са релевантним националним законодавством, што је у потпуности у складу са одговарајућим директивама ЕУ. Постројење треба да допринесе смањењу загађења површинских и подземних вода, смањењу ризика према јавном здрављу, значајно побољшање услуга пречишћавања отпадних вода у пројектном подручју.

Предвиђена је фазна реализација ППОВ Краљево и то на следећи начин:

За прву фазу је предвиђено пројектовање и извођење система са активним муљем са уклањањем угљеника, са укупним капацитетом третмана од **90.000 ЕС**.

У другој фази (2040./2045. године) капацитет постројења ће бити проширен на укупно 120.000 ЕС са изградњом додатних биолошких реактора који обезбеђују потпуно уклањање угљеника, азота и фосфора.

У оквиру овог пројекта будуће ППОВ ће бити пројектовано и изграђено само за фазу I, што значи за пројектовани капацитет од 90.000 ЕС који ће задовољити проток и оптерећење загађења за 2035. годину.

Простор за фазу II за проширење ППОВ до укупног капацитета 120.000 ЕС биће предвиђен и резервисан на локацији.

Техничка документација, за изградњу Постројења за пречишћавање отпадних вода града Краљевоа ради се у складу са *Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС" бр 72/09, 81/09 – испр, 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37-2019 – др.закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023)* као и важећих Правилника и Пројектног задатка Инвеститора.

Према *Уредби 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. 114/2008)*, предметно постројење за пречишћавање отпадних вода налази се на Листи I - Пројекти за које се обавезно израђује процена утицаја, и то: под тачком: 13. тачка 13. Постројења за пречишћавање отпадних вода у насењима преко 100.000 становника, што значи да је обавезна израда Студије о процени утицаја и прибављање сагласности на исту у надлежном Министарству заштите животне средине.

Студија о процени утицаја на животну средину пројекта Пројекта изградње Комплекса постројења за пречишћавање отпадних вода на кп.бр.6089 КО Краљево у Краљевоу урађена је у складу са Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гл. РС“, бр 135/04 и 36/09), Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гл. РС“, бр 69/05) и Решењем о одређивању обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину, добијеним од стране, Министарства заштите животне средине, Београд, бр.353-02-03021/2023-03, 22.11.2023.год.

Циљ израде Студије процене утицаја на животну средину јесте анализа и оцена квалитета чинилаца животне средине и њихова осетљивост на простору Пројекта изградње Комплекса постројења за пречишћавање отпадних вода на кп.бр.6089 КО Краљево у Краљевоу и у околини и међусобних утицаја постојећих и планираних активности, предвиђање непосредних и посредних штетних утицаја пројекта.

A.1. Улога Студије о процени утицаја на животну средину

Доношењем Закона о заштити животне средине (“Сл. гл. РС” бр. 135/04, 36/09, 36/09 – др. закон, 72/09 – др. закон, 43/11 одлука УС и 14/16) и Закона о процени утицаја на животну средину (“Сл. гл. РС” бр. 135/04 и 36/09) урађена је материја израде Студије о процени утицаја на животну средину, чиме су прецизно дефинисане обавезе Носиоца пројекта код пројектовања и грађења објекта са аспекта заштите животне средине. Законом о процени утицаја дефинисана је фазност израде Студије о процени утицаја на животну средину, њен општи садржај и поступак верификације.

Систем заштите животне средине чине мере, услови и инструменти за:

- (1) одрживо управљање, очување природне равнотеже, целovitости, разноврсности и квалитета природних вредности и услова за опстанак свих живих бића;
- (2) спречавање, контролу, смањивање и санацију свих облика загађивања животне средине.

Процес приближавања Европској Унији садржи три кључна елемента: хармонизацију прописа, изградњу административних капацитета и капацитета институција и економских инструмената.

Правна и физичка лица у обављању својих делатности треба да обезбеде:

- Рационално коришћење природних богатстава
- Примену прописа
- Урачунавање трошкова заштите животне средине у оквиру инвестиционих и производних трошкова.

Улога Студије процене утицаја на животну средину у систему заштите животне средине је вишеструка, али првенствено превентивна. Студија процене утицаја се ради како би се зауставила даља деградација животне средине, спречио увоз и увођење застарелих технологија и постројења који су велики загађивачи животне средине и потрошачи енергије и спречили хемијски удеси ширих размера. При реконструкцији и ревитализацији Студија о процени утицаја се ради да би се побољшало постојеће стање животне средине, као и ради тога да би се носиоци пројекта и пројектанти подстакли на еколошки начин размишљања и деловања. Циљ процене је да се прикупе подаци и предвиде штетни утицаји одређених пројеката на животну средину и узајамно деловање свих њених чинилаца, као и да се утврде и предложи мере којима се штетни утицаји могу спречити, смањити или отклонити, имајући у виду изводљивост тих пројеката. Ово треба применити довољно рано, још у време фазе планирања пројекта, приликом избора локације, чији је избор усаглашен са захтевима заштите животне средине, технолошким процесом и другим мерама безбедности.

Наложене мере у Студији о процени утицаја на животну средину у функцији су интегралног управљања животном средином и одрживог развоја, ради добробити будућих генерација.

A.2. Методологија

Основни методолошки приступ и садржај Студије о процени утицаја на животну средину одређен је Законом о процени утицаја на животну средину. Студија о процени се ради на основу предложене локације, постојећег стања животне средине на њој, планске и техничке документације, резултата истраживања и мерења, као и других расположивих података.

У складу са Законом о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09) и Правилником о поступку јавног увида, презентацији и јавној расправи о студији о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр.69/05), процедура процене утицаја за Студију обухвата:

- достављање Студије надлежном органу Министарства заштите животне средине на процедуру;

- јавно оглашавање Студије у дневном/локалном јавном гласилу и сајту Министарства, које траје 20 дана;

- за време трајања јавног увида, Студија је доступна заинтересованој стручној и осталој јавности, НВО, удружењима и појединцима, на свим нивоима (националном и локалном нивоу);

- по истеку периода јавног оглашавања и јавног увида, врши се јавна презентација Студије и јавна расправа, где су датум, време и место јавне презентације Огласом већ дефинисани;

- јавној презентацији и јавној расправи Студије о процени утицаја на животну средину могу присуствовати сви заинтересовани, грађани, НВО, удружења, заинтересована јавност, могу постављати питања, давати сугестије и примедбе, о чему надлежни орган води Записник;

- јавној презентацији и јавној расправи Студије обавезно је присуство представника Носиоца Пројекта (Инвеститора) који такође учествује у расправи;

- тим обрађивача Студије је у обавези да Студију презентују детаљно, разумљиво за све заинтересоване стране, да нагласи све битне елементе од значаја за заштиту животне средине, да одговара на постављена питања и упућене примедбе;

- у току трајања јавног увида, све примедбе се подносе у писаном облику и писаној форми, а у току и за време јавне презентације и јавне расправе Студије, у писаној форми или се бележе у Записник надлежног органа;

- по завршеном јавном увиду, јавној презентацији и јавној расправи, надлежни орган Студију упућује Техничкој комисији на оцену;

- све примедбе, сугестије и предлози, упућене у току јавног увида и са јавне расправе, надлежни орган доставља Техничкој комисији за оцену Студије;

- надлежни орган Министарства заштите животне средине може доставити Студију на мишљење и институцијама, имаоцима јавних овлашћења, заинтересованим органима и организацијама од којих су прибављани услови;

- Техничка комисија за оцену Студије, у складу са *Правилником о раду техничке комисије за оцену студије о процени утицаја на животну средину* („Сл. гласник РС”, бр. 69/05), доставља Извештај о извршеној стручној контроли Студије;

- обрађивач Студије је у обавези да поступи по Извештају Техничке комисије за оцену Студије, прихвати примедбе и сугестије или исте образложи.

Надлежни орган Министарства заштите животне средине, по завршеној процедури процене утицаја, доноси Решење о сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину.

А3. Подлоге за израду Студије о процени утицаја на животну средину

За израду Студије о процени утицаја на животну средину, тумачење резултата и предлагање мера заштите коришћена су документа законске регулативе и расположива документација.

1. Подаци добијени од Носиоца пројекта.
2. Идејни пројекат изградње Комплекса постројења за пречишћавање отпадних вода на кп.бр.6089 КО Краљево у Краљевоу,

3. Решење о одређивању обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину, добијеним од стране, Министарства заштите животне средине, Београд, бр.353-02-03021/2023-03, 22.11.2023.год.

При изради Студије коришћена је стратешка документација, просторно-планска, урбанистичка и пројектна документација, услови и мишљења ималаца јавних овлашћења, извештаји и релевантна доступна литература:

Планска документација

- Измена плана генералне регулације „Сијаће поље” („Сл.лист града Краљева“, бр.35/2016 и 3/2017).

Управна акта

- Решење о одређивању обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину, добијеним од стране, Министарства заштите животне средине, Београд, бр.353-02-03021/2023-03, 22.11.2023.год.
- Копија катастарског плана
- Локацијски услови бр.предмета ROP-MSGI-22454-LOCA-3/2023 заводни бр. 350-02-01187/2023-07 од 02.06.2023. године. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре;

Услови ималаца јавних овлашћења

- Водни услови Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, бр. 325-05-13/95/2023-07 од 31.05.2023. године;
- Захтев за тумачење водних услова постројења за пречишћавање отпадних вода ППОВ Краљево, бр.325-05-1/160/2022-07 од 25.01.2023.године
- Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Одељења за ванредне ситуације у Краљеву – заштита од пожара, број у систему ROP-MSGI-22454- LOCH-2-HPAP-2/2022 од 20.10.2022. године;
- Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Одељења за ванредне ситуације у Краљеву – безбедно постављање, број у систему ROP-MSGI-22454-LOCH-2-HPAP-1/2022 од 20.10.2022. године;
- Мишљење Републичког хидрометеоролошког завода, бр.922-1-203/2022 од 05.10.2022.године
- Мишљење Агенције за заштиту животне средине, бр.325-05-1/378/2022-02 од 04.10.2022.године
- Мишљење Јавног водопривредног предузећа „Србијаводе” Београд, бр.9228/1 од 11.10.2022.године
- Саобраћајно-технички услови за пројектовање два прилазна пута и два саобраћајна прикључка на јавну саобраћајницу – некатегорисани пут за потребе реализације пројекта „Изградња и унапређења система за прикупљање и третман комуналних отпадних вода у Краљеву” на к.п. 6089 КО Краљево, бр.3889-1/22 од 27.10.2022.
- Услови за пројектовање и прикључење Електродистрибуције Србије, бр.8Г.1.0.0-Д-09.08-489581/2-22 од 08.02.2023.

- „Електродистрибуција Србије“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Краљево, услови за укрштање и паралелно вођење, број у систему ROP-MSGI-22454-LOC-1-HPAP-4/2022 од 19.08.2022. године;
- Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број у систему ROP-MSGI-22454-LOC-1-HPAP-9/2022 од 04.08.2022. године
- Технички услови ЈКП „Водовод”, бр.2280/1, од 15.08.2022. године
- Мишљење о изградњи комплекса за пречишћавање отпадних вода ван заштитног пружног појаса железничке пруге Сталаћ-Краљево-Пожега на територији Града Краљева, бр. 3/2022-1184 од 04.08.2022. године
- „Електромрежа Србије“ а.д. Београд, број у систему ROP-MSGI-22454-LOC-1-HPAP-3/2022 од 25.08.2022. године;
- Телеком Србија а.д., ИЈ Краљево, број у систему ROP-MSGI-22454-LOC-1-HPAP-5/2022 од 22.08.2022. године
- Завода за заштиту споменика културе, Краљево, број у систему ROP-MSGI-22454-LOC-1-HPAP-7/2022 од 17.08.2022. године;
- Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-22454-LOC-1-HPAP-8/2022 од 19.08.2022. године;
- АД за управљање јавном железничком инфраструктуром „Инфраструктура железнице Србије“, Београд, број у систему ROP-MSGI-22454-LOC-1-HPAP-14/2022 од 04.08.2022. године;

Техничка документација

- ИДП-Идејни пројекат за изградњу комплекса постројења за пречишћавање отпадних вода на кп.бр. 6089 КО Краљево у Краљеву- СЕТ д.о.о. Шабац и VEOLIA WATER SOLUTIONS & TECHNOLOGIES д.о.о. Београд

-0 Главна свеска

-1 Пројекат архитектуре

-2/1 Пројекат конструкције

-2/2 Пројекат саобраћајница

- 3/1 Пројекат хидротехничких инсталација – процесна линија;

-3/2 Пројекат хидротехничких инсталација – опште инсталације

- 4/1 Пројекат електроенергетских инсталација – процесни објекти;

- 4/2 Пројекат електроенергетских инсталација – непроцесни објекти;

- 5 Пројекат телекомуникационих у сигналних инсталација;

- 6/1 Пројекат хидромашинских инсталација

- 6/2 Пројекат термотехничких инсталације – процесни објекти;

- 6/3 Пројекат термотехничких инсталације – непроцесни објекти;

- 7 Пројекат технологије;

- 8 Пројекат саобраћаја и саобраћајне сигнализације;

- 9 Пројекат спољног уређења са синхрон планом

- 10 Пројекат припремних радова

- Е1 Елаборат заштите пожара

- А1 Анализа о зонама опасности

- Студија оправданости

- Елаборат геотехничких услова изградње

Остало:

- Информација о локацији за кп.бр: 4755, 4754/3, 4753/1, 4752/,1, 4751/1, 4811/2 КО Краљево у Краљеву, бр. 350-02-01549/2022-07 од 27.09.2022. године

А.4. Списак примењених закона и прописа

Током израде Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта изградње Комплекса постројења за пречишћавање отпадних вода на кп.бр.6089 КО Краљево у Краљеву, коришћени су важећи прописи и предложене мере заштите у складу са следећим законима и прописима :

1. Закон о заштити животне средине („Сл. гл. РС”, бр. 135/04, 36/09, 36/09 – др.закон, 72/09- др.закон, 43/11- одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18 – др.закон и 95/18 – др.закон)
2. Закон о процени утицаја на животну средину, („Сл. гл. РС”, бр.135/04 и 36/09)
3. Закон о заштити природе („Сл. гл. РС”, бр. 36/09, 88/10, 91/10 – испр., 14/16, 95/18 – др.закон и 71/21);
4. Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине („Сл. гл. РС”, бр.135/04, 25/15 и 109/21)
5. Закон о заштити од буке у животној средини („Сл. гл. РС”, бр.96/21)
6. Закон о заштити ваздуха („Сл. гл. РС”, бр. 36/09, 10/13 и 26/21-др.закон);
7. Закон о заштити од јонизујућих зрачења и о нуклеарној сигурности („Сл. гл. РС”, бр.95/18 и 10/19)
8. Закон о планирању и изградњи („Сл. гл. РС”, бр. 72/09, 81/09-испр., 64/10-одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13- одлука УС, 50/13- одлука УС, 98/13- одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19- др.закон, 9/20, 52/21 и 62/23)
9. Закон о комуналним делатностима (“Службени гласник РС“, бр. 88/11, 104/16 и 95/18)
10. Закон о водама („Сл. гл. РС”, 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18- др.закон)
11. Закон о управљању отпадом ("Сл. гласник РС", бр. 36/09, 88/10, 14/16 и 95/18- др.закон)
12. Закон о безбедности и здрављу на раду, („Сл. гл. РС”, бр.101/05, 91/15 и 113/17- др.закон).
13. Закон о заштити од пожара („Сл. гл. РС”, 111/09, 20/15, 87/18 и 87/18- др.закон)
14. Закон о заштити од елементарних и других већих непогода („Сл. гл. РС”, бр. 20/77, 24/85, 27/85, 6/89 и 52/89 и „Сл. гл. РС”, бр. 53/93, 67/93 и 48/94)
15. Закон о амбалажи и амбалажном отпаду („Сл. гл. РС”, 36/09 и 95/18- др. закон)
16. Правилник о садржини политике превенције удеса и садржини и методологији израде извештаја о безбедности и плана заштите од удеса (Сл. гл. РС. бр. 41/10)

17. Правилник о опасним материјама у водама („Сл. гл. РС” бр. 31/82)
18. Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама за њихово испитивање („Сл. гл. РС”, бр. 23/94)
19. Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС” бр. 69/05).
20. Правилник о техничким нормативима за хидрантску мрежу за гашење пожара, (“Службени лист”, бр.3/18),
21. Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС” бр.56/10, 93/19 и 39/21)
22. Правилник о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденције података („Сл. гласник РС”, бр. 54/92, 30/99 и 19/06)
23. Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада ("Сл. гласник РС", бр. 92/10 и 77/21)
24. Правилник о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима ("Сл. гласник РС", бр. 71/10)
25. Уредба о утврђивању листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и листе пројеката за које се може захтевати процене утицаја на животну средину (Сл. гласник. РС, бр. 114/08).
26. 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)
27. Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух ("Сл. гласник РС", бр. 6/16 и 67/21).
28. Уредба о категоризацији водотока ("Сл. гласник." СРС, бр. 5/68).
29. Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање, ("Сл.гл. РС", бр. 67/11 , 48/12 и 1/16).
30. Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање, ("Сл.гл.РС", бр. 24/14)
31. Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процене утицаја на животну средину ("Сл. гласник. РС", бр. 114/08),
32. Правилник о поступку јавног увида, презентацији и јавној расправи о Студији о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС” бр. 69/05).
33. Програм управљања муљем у Републици Србији за период 2023-2032.године

А.5. Европска регулатива

1. Директива Савета 75/442/ЕЕЦ о отпаду (Оквирна директива),
2. Директива Савета 99/31/ЕЦ о депонијама отпада,
3. Директива Савета 94/62/ЕЦ о амбалажи и амбалажном отпаду,

4. Директива Савета 91/157/ЕЕЦ о батеријама и акумулаторима који садрже опасне супстанце Оквирна Директива о водама 2000/60/ЕЦ,
5. Директива 91/271/ЕЕЦ од 21. маја 1991. године која се тиче пречишћавања отпадних вода у урбаним подручјима,
6. Директива 98/15/ЕЦ која допуњује Директиву 91/271/ЕЕЦ,
7. Директива 96/61/ЕЕЦ која се односи на интегралну заштиту и контролу,
8. Директива 76/464/ЕЕЦ о загађивању узрокованом одређеним опасним супстанцама које се испуштају у акватичну средину заједнице,
9. Директива 80/68/ЕЕЦ о заштити подземне воде од загађивања проузрокованог одређеним опасним супстанцама,
10. Директиве 75/440/ЕЕЦ и 79/869/ЕЕЦ које се односе на спречавање загађења површинских вода намењених за употребу људи,
11. Директива 86/278/ЕЕЦ од 12. јуна 1986. године о коришћењу муља,

1. ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА

Инвеститор:	ГРАД КРАЉЕВО
Седиште:	Трг Јована Сарића 1 36000 Краљево, Република Србија
Контакт особа:	Мирјана Продановић, овлашћено лице,
бр. тел.	062279110
е-маил:	projektni.centar@gmail.com

2. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА ИЗВОЂЕЊЕ ПРОЈЕКТА

2.1. Подаци о потребној површини земљишта у m² за време извођења радова са описом физичких карактеристика и картографским приказом одговарајуће размере, као и површине која ће бити обухваћена када пројекат буде изведен

а) Опис локације

МАКРОЛОКАЦИЈА

Град Краљево се налази у централном делу Републике Србије, око 190 km јужно од Београда и заузима простор око доњег тока реке Ибар и средњег дела реке Западне Мораве. Административни је центар Рашког округа. Управно подручје Града се састоји од 92 насеља и заузима површину од 1.529 km². Према попису из 2022. има 110 196 становника. Највеће насеље је град Краљево са 64 175 становника. Краљево обухвата урбано подручје у оквиру 14 насеља 61 490 становника.

Налази се на надморској висини од 190-208 м н.в., од шумадијских планина (Котленик) до Копаоничке групе планина (Жељин, Гоч и Столови). На западу се ослања на планинске делове Старог Влаха (Јелица, Чемерно). Захваљујући свом повољном географском положају, Краљево је главна саобраћајна раскрсница у Србији. Кроз овај град пролазе значајни путеви и железничке пруге.



Слика 2.1: Положај града Краљева на мапи Републике Србије

МИКРОЛОКАЦИЈА

Насеље Сијаће поље, којем припада обухват будућег ППОВ-а, заузима простор који је са југа омеђен реком Ибар, а на северу државним путем М-23.1, који се у овом делу поклапа са Доситејевом улицом и железничком пругом Краљево – Лапово. Кроз ово подручје пролази траса планираног аутопута Е-761. Терен је у паду ка реци Ибар, а предвиђа се насипање до коте 191 m н.в.

Постојеће постројење за пречишћавање отпадних вода Града Краљева налази се на кат.парц. 4755 КО Краљево. ППОВ се налази на левој обали реке Ибар у делу Краљево који се зове Сијаће Поље, у близини ушћа Западне Мораве у Ибар. Приступ локацији је обезбеђен локалним путем од главног пута до улаза у ППОВ у укупној дужини од око 600 m, од чега је последњих 200 m није асфалтирано. Пут је широк 6 m и отпоран на велика оптерећења.

Постројење се простире на површини од 4,99 ha. Током 90-их година на овој локацији изграђени су постојећи објекти Постројења за пречишћавање отпадних вода. Од укупно 4,99 ha, постојећи објекти заузимају следеће површине:

- Улазна комора са пумпном станицом (Архимедове пумпе), Улазна грађевина са аутоматским финим ситом, мотором и контролном собом за Архимедове пумпе и дуваљке за аерацију и Аерисана комора укупне површине 841 m²;
- Хлорна станица са мерењем протока (8 m²);
- Техничка водоводна станица (површине 16 m²);
- Радионица (површине 61 m²);
- Трафо станица (81 m²).

Постојећа улазна грађевина остаће у функцији током периода изградње новог комплекса за пречишћавање отпадних вода, за потребе by-pass-а, а по завршетку радова биће срушена. Сви објекти ће бити уклоњени, осим трафо станице и радионице.



Слика 2.2: Приказ парцеле 6089 КО Краљево на којој је предвиђена изградња ППОВ-а

Систем за одводњавање, одвођење и пречишћавање отпадних вода у Краљеву изграђен је одвојено од атмосферске канализације – посебан систем. Изградња канализације почела је педесетих година прошлог века у центру града на левој обали реке Ибар. Пречник цеви је од Ø400 до Ø600/1100 mm. Након овога, на десној обали, код насеља Рибница, изграђена је само једна пресретна канализација Ø500 mm са изливом у реку. Убрзана изградња канализације је настављена након израде Идејних пројеката за канализацију и атмосферску канализацију Краљева (Енегропројект 1964. године), са постројењем за пречишћавање отпадних вода које се налази дуж реке Ибар на Сијаћем пољу. Паралелно са изградњом система за одводњавање, одвођење и пречишћавање отпадних вода, изграђена је и атмосферска канализација. Прва канализациона мрежа била је дуга 7 km са изливом у реку Ибар. Иако изградња јавне канализације у Краљеву датира још од 1960-их година, град данас има три магистралне канализације, пумпне станице Грдица и Рибница и део постројења за пречишћавање отпадних вода. Централна градска канализација покрива централни део Краљева. Северна градска канализација прима отпадне воде из Јарчујака, Грдице, индустријских зона и Адрана. Јужна градска канализација изграђена је уз леву обалу Ибра. Канализациони колектор Жича је на десној обали реке Ибар, после истоименог манастира, који по пријему Рибничке канализације испушта отпадне воде у реку Ибар. Предвиђено је да се отпадне воде из свих приградских насеља на десној обали Ибра пребаце у постројење за пречишћавање отпадних вода, али канал испод Ибра још није изграђен.

Мишљењем Републичког хидрометеоролошког завода Србије број 922-1-162/2015 од 29.05.2015. године дати су карактеристични пројектни токови плавног тока реке Западне Мораве на наведеној деоници (ХС Милочај):

- 1 у 100 година падавина $K = 1400 \text{ m}^3/\text{s}$
- 1 у 50 година падавина $K = 1150 \text{ m}^3/\text{s}$ и карактеристичних пројектних токова реке Ибар на наведеној деоници (Х.С. Лопатница Лакат
- 1 у 100 година падавина $K = 1370 \text{ m}^3/\text{s}$
- 1 у 50 година падавина $K = 1110 \text{ m}^3/\text{s}$
- средња вода $K = 58,1 \text{ m}^3/\text{s}$
- минимални средњи месечни проток – заштита 95 % $K = 10,5 \text{ m}^3/\text{s}$



Слика 2.3: Локација и ближа околина предвиђена за изградњу ППОВ са старим ППОВ-ом



Слика 2.4: Старо постројење за пречишћавање отпадних вода изграђено 80-тих година



Слика 2.5: Делови старог постројења за пречишћавање отпадних вода

2.2. Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких и хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена

Педолошке карактеристике терена

Од укупне површине територије на којој се налази Град Краљево, пољопривредно земљиште заузима 72.498 ha. Релјефно, највећи део територије Града је нераван, валовит, испресецан рекама, потоцима и рекама, а само једна четвртина територије припада равничарском терену. Један од стратешких циљева развоја самог Краљева је заштита његових пољопривредних ресурса ограничавањем неконтролисаног урбаног развоја и ширења бесправне градње ван грађевинских подручја на рачун обрадивог пољопривредног земљишта.

Краљево се налази на ушћу две значајне реке, Ибра и Западне Мораве, у чијој близини има још неколико водотока. Постојећа изворишна подручја вода Жичко Поље и Конарево су позиционирана у алувијалним наслагама Ибра, због чега су веома изложена екстремним или систематским загађењима ове реке.

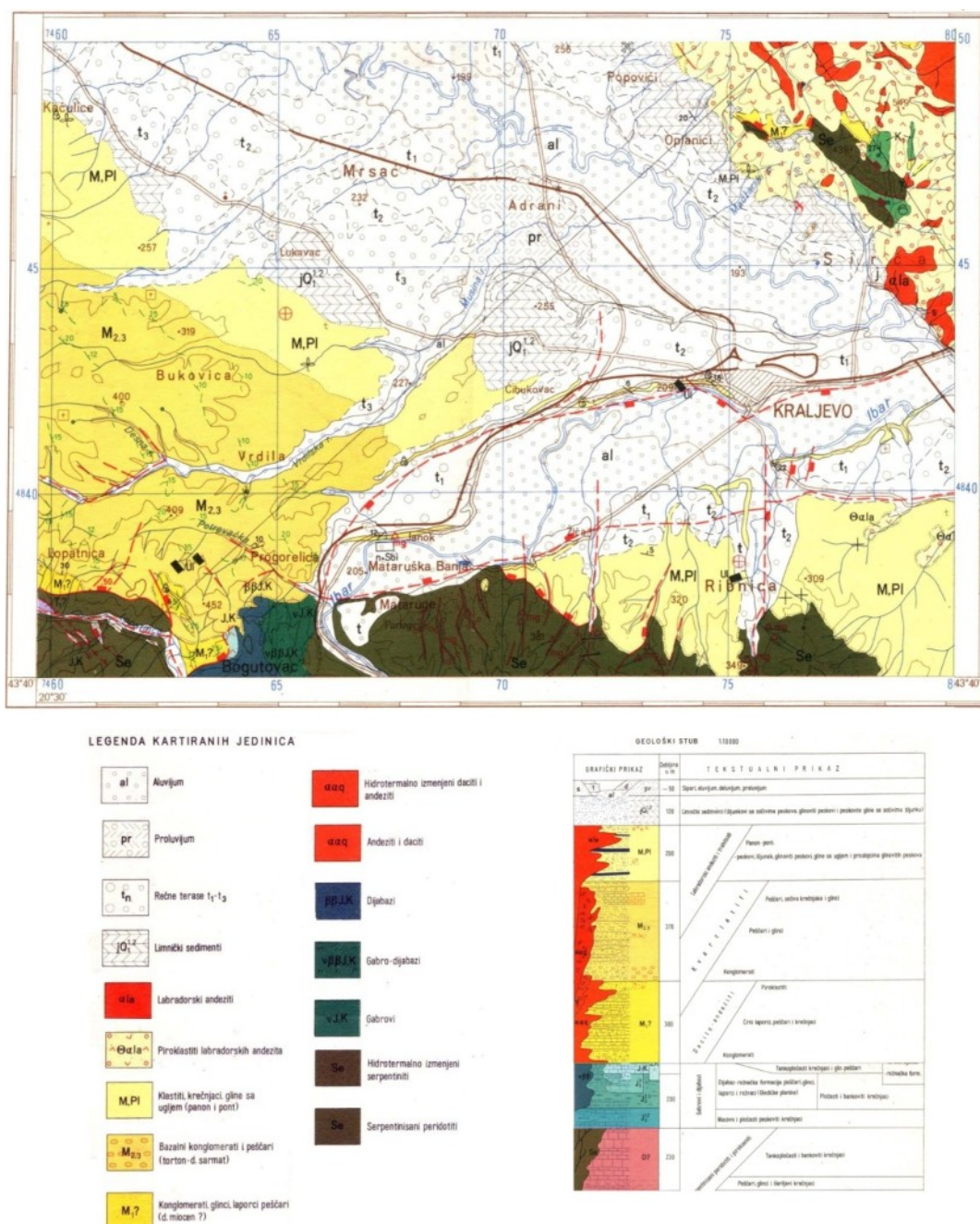
Краљевачка котлина пружа разноврсне природне и економске могућности пре свега зато што има две зоне различите по свом релјефу, врсти земљишта и начину коришћења. Ово је зона равнице и зона подножја. Зона равнице представља подручје ратарства, погодно и за производњу поврћа и сточарство слободног узгоја. Обухвата алувијалне равни и делове долине Ибра и Западне Мораве на надморским висинама од 200 до 230 m. У највећем делу ове зоне земљиште је влажно, повремено мочварно. Терени који се налазе у рејону редовног плавлјења Ибра и Западне Мораве покривени су алувијалним, плитким и дубоким, лаким карбонатима. Сва ова тла су генетски неразвијена.

Генетски развијена земљишта покривају десну страну долина Ибра и Западне Мораве, где доминирају северне експозиције. Појављују се на територијама које припадају селима Ковачи и Ратина. Подзоли спадају у ову групу земљишта. У вишим пределима су изложени ерозији, а на целој територији су веома сиромашни важним минералним састојцима. То их не чини неплодним, али приноси на њима веома зависе од временских прилика у периоду вегетације, јер немају одговарајућа својства воде.

Морфолошки шире подручје истраживања налази се између ибарског серпентина и перидотитног масива и вулканског комплекса Котленика. Централни део земљишта чине седименти неогена Краљевачке депресије и квартарни седименти. Квартарне формације су веома распрострањене, а посебно су развијене у долинама река Ибра и Западне Мораве. Осим алувијалног генетског типа, присутне су елувијалне, делувијалне, пролувијалне и мешовите формације.

У тектонском погледу, шире подручје истраживања углавном припада подручју Краљевачке депресије са котленичким вулканогеним комплексом. Ово подручје карактерише паркетолит распоред, којим доминира један регионални уздужни гравитациони расед.

Зона подножја обухвата стране падина и виших долињских страна, а пројектована је претежно за воћарство, а затим и ратарство. Такође је прекривено земљиштем погодним за гајење шума: подзоли, вертисол и тамна земља.



Слика 2.6: Дескриптивна геолошка карта истражног подручја, са геолошким стубом (на основу Основне геолошке карте – лист Краљево 1:100.000).

Геолошке и геоморфолошке карактеристике

-УЛТРАБАЗИЧНЕ МАМАТНЕ СТЕНЕ (Се) представљају најстарије целине у оквиру истраживаног терена и заузимају релативно мало распоређен део на јужном ободу истраженог терена. Серпентинизовани перидотити ибарског комплекса несумњиво припадају старијим палеозојским прехерцинским формацијама. Процес серпентинизације је веома интензивно обухватио све делове перидотитних маса. Мање или веће стенске масе, генетски везане за хидротермално дејство младог терцијарног вулканизма, идентификоване су на подручју формираном серпентинизованим перидотитима, посебно на његовом ободу.

-ГАБРО И ДИЈАБАЗНЕ СТЕНЕ: присутне су у југозападном делу истраженог терена. Период консолидације ових стена спада у период горње јуре, а просторно су везани за подручја седиментације дијабазно-ројне формације и перидотских интрузија. Однос стена габра и дијабаза са суседним формацијама је најчешће тектонски. Након застоја у седиментацији на овом подручју, дошло је до таложења терцијарних наслага.

-ДОЊИ МИОЦЕН (M_1 ?) констатован је на мањем делу терена и представљен конгломератима, глинцима, лапорцима и пешчарима. Њихова старост је одређена посредно.

-ТОРТОНСКО-САРМАТСКИ ($M_{2,3}$) настали су у оквиру Краљевачке котлине. Серија лежи трансгресивно и нескладно преко серпентинита, дијабазика, габра и доњег миоцена. Тортонско-сарматску серију чинили су конгломерати, пешчари, глинови, лапорци и кречњаци, просечне дебљине 300 m. Седиментациони циклус у Краљевачкој котлини почиње насељавањем базалних конгломерата и пешчара. Пешчари, средњи конгломерати и танке интеркалације глинеца или лапораца са честим сменама слојева у целом делу стуба.

-ГОРЊИ МИОЦЕН – ДОЊИ ПЛИОЦЕН (M, ПЛ): најмлађи неоген је највећим делом распрострањен у централном делу Краљевачке котлине. Између тортонско-сарматског и панонског постоје непрекидни прелази.

Литолошки састав панона и понтија обухвата: глиненце, глине, угљеве, лапорце, пешчаре, пескове, кречњаке и шљунаке. На основу података добијених из јама, просечна дебљина серије је око 200 m. Подручја сачињена од горе наведених стена карактерише велика фацијална разлика уочена како у различитим тако и унутар исте долине.

Старији делови панона су грађени од добро очврслих глина, ређе од глинаца и танких интеркалација песка или слабо везаних пешчара који се локално јављају у виду мањих сочива, а млађи хоризонти панонске и понтијске целине од песковитих глина, глинених пескова и интеркалација или већих шљунковита сочива.

-ТЕРЦИЈНЕ ВУЛКАНСКЕ СТЕНЕ се јављају или као пукотине у старијим дацит-андезитима и седиментима нижег миоцена, или као изливи синхрони са пројекцијама пирокластита.

Лабрадорит-андезити (ола) су наведени на североисточном делу терена. У ову групу спадају стене базалтног хабитуса. Веће површине лабрадорит-андезита су делимично захваћене процесима.

-КВАТЕРНЕ ФОРМАЦИЈЕ најбоље су развијене у долинама Западне Мораве, Ибра и притока ових река. Заступљени су глиновитим песковима, ређе песковитим глинама, песком, шљунком, различитог зрнастог састава. По својој генези су алувијалне, елувијалне и пролувијалне, као и мешовите формације. По њиховој старости издвајају се плеистоценске и холоценске целине.

У квартару се могу јасно разликовати две фазе:

- старији, језерски, и
- млађи, река.

Фаза језера представља последњи стадион језера која су постојала у Неогену на овом подручју. Они се манифестују њиховим дефинитивним пуњењем и одливањем. Речна фаза потиче од прве и наставља се кроз холоцен; резултат његовог дејства је формирање данашњег облика речних долина.

-ПЛЕИСТОЦЕН ($JK_{11,2}$) – Лимничка фаза. Језерски седименти су најбоље откривени на левој обали Западне Мораве. Према западу су забележени само у бушотинама и најчешће су прекривени речним терасама или делувијалним глинама. Језерски седименти су представљени глиновитим песком, ређе песковитим глинама, песком и иронијским шљунком. Пешчани глиновити седименти на највећем броју профила леже испод шљунка, али се повремено примећују и хоризонталне промене. Стратификација није изражена.

Речна фаза (т) – језерска фаза се највероватније завршила када се ниво језера спустио на нивое од 60-70 m изнад данашњег нивоа реке. Тада је почело формирање речних тераса и стварање речних долина. На долинским обалама Ибра и Западне Мораве формирана су три нивоа тераса. На свим нивоима тераса су наведени идентични профили. У дну одсека терасе су редовно изграђиване од шљунка и песка прекривених глиновитим земљиштем.

-ХОЛОЦЕН – Алувијалне наслаге (ал) су добро развијене у долинама свих речних токова. Слично као и код терасастих седимената, и они показују правилност у изградњи вертикалних профила. Шљунак фазије корита је увек на дну, песак и глинаста тла плавају фазије. Пролувијум (пр) су представљали навијачи притока. Грађена је од шљунка, песка и иловаче, са неправилним вертикалним и хоризонталним изменама. Средња дебљина језерских кварталних наслага је око 100 m, а сваки профил речних тераса и алувија је дебљине 8-12 m.

Тектоника терена

У тектонском погледу подручје истраживања припада Краљевачкој депресији са долинским вулканогеним комплексом.

Почетак формирања Краљевачке котлине био је у предмиоценском периоду, а значајну улогу су имали гравитациони раседи. Они су највероватније постојали током насељавања седимената, па и након тога, а праћени су мањом или већом збирком седимената из нижег и средњег миоцена. Раседни структурни облици Краљевачке депресије углавном су регистровани дуж њеног обода, као и по ободу котленичког вулканогеног комплекса. Руптуре оријентисане по ободу депресије су најчешћи стари облици веома дуге активности која је још увек недовршена. Раседи око котленичког вулканита су млађи: углавном су настали на крају и после вулканске активности.

Осим ових, постоје и раседи у оквиру садашње Ибарско-моравске депресије који указују на паркетну монтажу простора. Релативно мало регистрованих раседа у централним котлинама условљено је великом покривеношћу терена.

Краљевачка котлина је оријентисана у правцу СЗ-ЈИ, а позиционирана је између система паралелних раседа. На основу макросеизмичких ефеката земљотреса, примећује се да је сеизмичка енергија распоређена у доминантном правцу ЈИ-СЗ.

Хидролошке карактеристике

На територији општине Краљево теку три велике реке: средњи део Западне Мораве, доњи део Ибра и доњи део Груже. Остале реке и потоци припадају сливовима притока ових река и целом дужином су углавном на територији општине Краљево.

Краљевачки слив припада сливном подручју Западне Мораве. Осим Западне Мораве, хидрографску мрежу чине њене притоке Ибар, затим Рибница и Жичка Река, као мањи стални токови и, на крају, повремени токови токова Ковачки Поток, Змајевачки Поток и Совљачки Поток. За време обилнијих падавина јављају се и повремени токови који се јављају у јаругама насталим ерозијом у кварталним седиментима.

Западна Морава настаје од река Моравице и Ђетиње, источно од Пожеге, затим тече ка истоку кроз Овчарско-кабларску клисуру, Чачански басен, Краљевачко сужење, Крушевачки басен и састаје се са Јужном Моравом код Параћинског басена и ствара Велику Мораву. Средњи део њеног тока у дужини од 35 km, између села Обрва и Врба, припада краљевачком крају. У свом току кроз краљевачки крај је типична равничарска река.

Западна Морава има широко и плитко корито које због повремених поплавних наноса није увек способно да прође сав прилив, па често плави околно земљиште, вијуга и мења свој водоток.

Нагиб корита Западне Мораве на територији Краљева креће се од 0,5 m до 1 m на 1 km. На мерној станици Магнохром у Краљеву слив Западне Мораве је 4.721 km², због чега има релативно значајан проток. Средњи проток је 42,3 m³/s, проток при ниском водостају 4,06 m³/s, проток при високом водостају 508 m³/s. Надморска висина средњег водостаја на истом месту је 185 m, најнижа је 184 m, а највећа 190 m, што значи да је колебање водостаја 6 m. Највиши водостаји јављају се од децембра до јуна, чак и у јулу, а најнижи у септембру, али и током лета и јесени.

Ибар настаје од пет извора и извора на северној страни планине Хајле (2.400 мнв), при чему је најнижи извор уједно и најјачи, а затим тече претежно кроз клисуру долину са мањим уметнутим проширењима ка истоку до Косовске Митровице, а затим на север до Краљева и улива се у Западну Мораву источно од Краљева. Доњи део тог живописног тока од око 70 km, низводно од Биљановца, припада општини Краљево. Треба истаћи да је годишња запремина воде која тече Западном Моравом узводно од ушћа у Ибар мања од запреmine примљене из Ибра. Такође, Ибар има карактеристике равничарске реке у Краљеву.

Имајући у виду прилично велики слив у брдима и планинским пределима, Ибар је у свом доњем току непредвидива река и представља опасност од поплава, има нестабилно корито које се креће у правцу удара великих главних токова. Нагиб Ибра је 1 m на 1 km дужине, бржи је од Западне Мораве, а запремина воде је променљива. После ушћа у Ибар, Западна Морава удвостручује свој ток. Годишњи проток Западне Мораве код Магнохрома је 1.334 милиона m³, а Ибар доноси још 2.031 m³. Ибар и Западна Морава имају прилив великог броја бујичних токова на ширем подручју Краљева. Западна Морава прима највећи број бујичних токова у делу водотока од Чачка до Краљева, због чега се сама Западна Морава и њене бујице уливају. на тој локацији, као што су, на пример, Милочајски Поток, највећу штету наносе поплавама. Ове воде одузимају продуктивно земљиште или га покривају јаловим материјалом и заустављају саобраћај на Ибарској магистрали.

Регулисани су бујични приливи Ибра на територији Краљева. Сам Ибар, међутим, због чврстог материјала и запреmine воде која добија из бујица, угрожава земљиште око свог корита плављењем и вијугањем. Скоро сваке године ове нерегулисане реке плаве алувијалну раван у Краљевачком басену. Бројне притоке Западне Мораве и Ибра поплавиле су 21. маја 1967. године и изазвале незаборавна разарања у селима око Краљева. Рибница, Мусина река, Лопатница, Ковачки Поток, Пећинац и други водотоци су поплавили земљиште и уништили насеља Адрани, Обрва, Мршац и Матарушка Бања. Ове поплаве се дешавају у одређеним временским интервалима. То се обично дешава у пролеће, са два пролећна екстрема: у време највећих падавина и у време топљења снега на вишим планинама (због плувијалног карактера ових токова). Регулација Ибра и Западне Мораве би отклонила ове проблеме. Регулација Ибра и Западне Мораве су императиви регулације краљевачке области. То би довело до коришћења великих површина, што је веома значајно имајући у виду да се мочварна земљишта веома тешко исушавају због непогодности за одводњавање и смањења нивоа водоносних слојева. Регулацијом би се створили и неки простори који би се користили као пешачке зоне и објекти за спорт и рекреацију. Приликом регулације треба узети у обзир максималне количине воде од 1 у 1000 година падавина, јер на пољу поплављеног таквим водама у Краљеву сада постоје развијена стамбена насеља.

Гружа настаје у источном делу планине Рудник и тече редом кроз ширу и ужу долину, углавном ка југу до ушћа у Западну Мораву, низводно од села Витановац. Остале притоке Западне Мораве на овој територији су претежно краће реке и потоци. На левој страни је нешто већи слив Сирћанске Реке, развијен у јужним деловима Котленика и

доњем делу слива Чукојевачке Реке, разгранатог у југозападном делу Гледићких планина.

На десној страни је нешто израженији слив Мусине реке, чије се извориште налази у југоисточном подручју Јелице.

Притоке Ибра су богатије водом. Са леве стране у Ибар се улива река Студеница, чије се извориште налази на планини Голији (1801 m), као и реке Дубочица и Лопатница, и друге мање притоке (Колањ, Пивница и др.). Са десне стране у њу се уливају Брежанска Река и друге мање реке које долазе из западних Столова (Премовач, Магазница, Столачки Поток и др.). Сви су богати водом и теку кроз дубоке долине. Њихова корита су усечена у велике наслаге калдрме, водостај им је у периоду падавина и топљења снега значајно подигнут, а током сушних периода значајно смањен, чак и потпуно пресуши у мањим водотоцима.

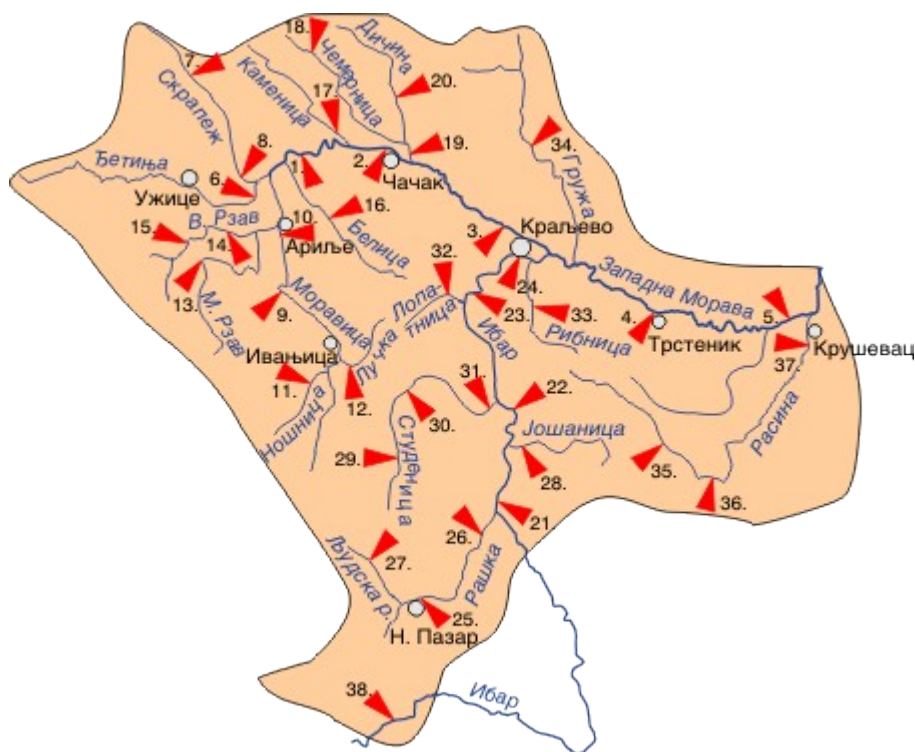
Рибница је највећа река која целим својим током пролази територијом општине Краљево. Њен горњи (назван Сокоља) и средњи ток направљен је у планинском терену између планине Столови и Гоч, где се јавља низ притока са бујичним водним режимом.

Доњи ток Рибнице направљен је у језерским наносима и великим речним наносима јужно од Краљева. Дужина реке је око 26 km, а површина слива је 115 km².

Подземне воде и извори су веома значајни за водоснабдевање Краљева. Извори се јављају у долинама повремених токова и на терасним деловима. Већина мањих насеља у околини Краљева се снабдева водом са извора. Само Краљево користи подземне воде за водоснабдевање и снабдевање индустријских предузећа. Подземне воде се посебно јављају у квартарним седиментима алувија који делују као резервоари подземних вода и у шљунку речних тераса где се јавља веома богат издани. Проблем водоснабдевања, али и других делатности, представља висок водоносни слој који се јавља у већем делу алувијалне равни, а повремено и на речној тераси десне обале Ибра. Веома често долази до загађења овог водоносног слоја, што га чини неадекватним за водоснабдевање. Међутим, ово земљиште чини задњим балваном и неадекватним за изградњу.

Хидролошка мерења и мониторинг на територији општине успоставио је Републички хидрометеоролошки завод Србије. Основна организациона јединица је Регионална хидролошка станица Краљево (слив Западне Мораве). Мониторинг мрежу чини 38 станица, од којих је 10 на територији општине Краљево. Станице прате нивое воде, температуру воде, суспендоване наслаге и стварање леда.

Систематско праћење квалитативних карактеристика површинских вода врши се за водотоке Студенице и Ибра у зони хидролошке станице Ушће, као и Ибар и Западна Морава у зони хидролошке станице Краљево. То подразумева узорковање, физичко-хемијске, хемијске, биолошко-бактериолошке и радиолошке анализе вода у циљу утврђивања прописаних показатеља квалитета воде.



Слика 2.7: Мрежа мерних станица површинских вода – Регионална хидролошка станица Краљево

На територији општине Краљево постоје следеће мерне станице површинских вода:

- Западна Морава - Милочај (3),
- Ибар - Ушће (22), Лопатница Лакат (23) и Краљево (24),
- Студеница - Девичи (29), Миланча (30) и Ушће (31),
- Лопатница - Богутовац (32),
- Рибница - Рибница (33).

Хидрогеолошке карактеристике

У широј области истраживања у хидрогеолошком погледу могу се издвојити следеће врсте аквифера:

- **Условно безводни терени** – формиран у палеозојским серпентинитима,
- **Пукотински водоносници** – формиран у вулканитима,
- **Хидрогеолошки комплекс** – формиран од кластита, кречњака и глине,
- **Компактан тип водоносног слоја са малим издашношћу** – формиран у пролувијалним и другим наслагама,
- **Компактан тип водоносног слоја са високим издашношћу** – формиран у оквиру терасистих и алувијалних наслага Западне Мораве и Ибра.

Условно безводни терени се налазе у јужном делу истраженог терена у оквиру серпентинита и они највећим делом представљају баријеру у кретању подземних вода.

Одликују се само повременим изворима са издашношћу до 1 l/s.

Пукотински водоносник се формира у оквиру пирокластита и андезита вулканогеног комплекса. Хидрогеолошки значај ових стена је у појави термалних вода у ширем подручју истраживања.

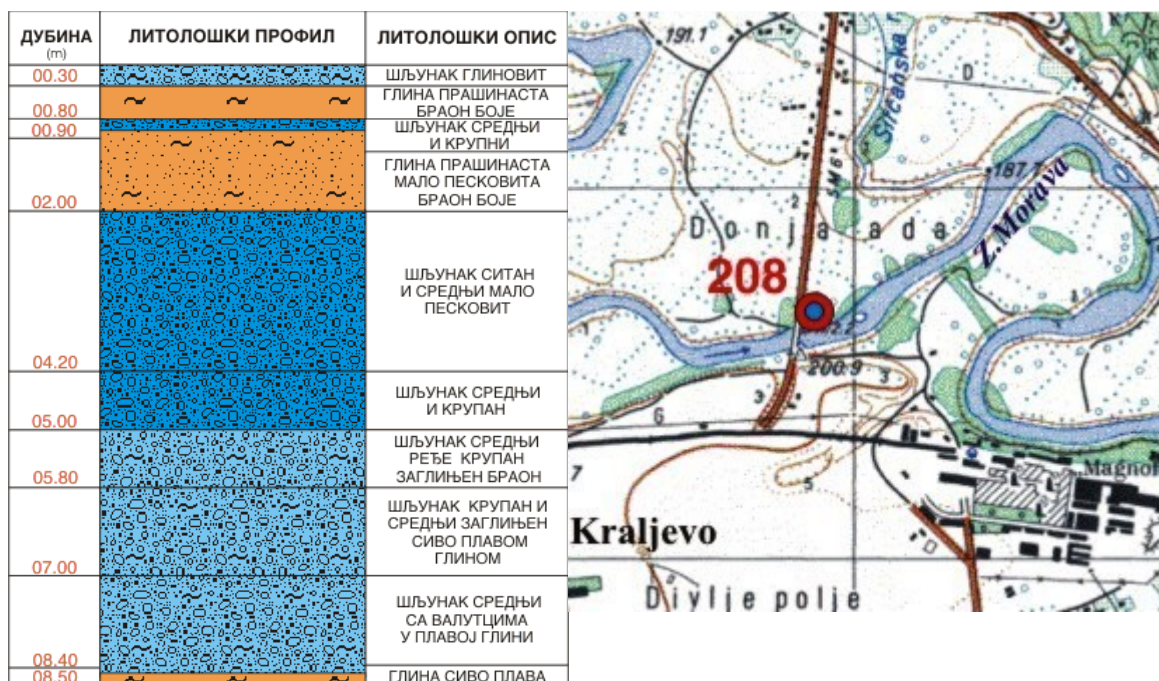
Хидрогеолошки комплекс у терцијалним седиментима је веома распрострањен. По свом литолошком саставу терцијални седименти представљају комплекс шљунка, песка и глине, а према хидрогеолошким функцијама стенских формација представљају комплекс хидрогеолошких резервоара и изолатора. Водоносни слој који се формира у овом комплексу често има субартезијански карактер и одговара полузатвореним структурама, са непознатом (далеком) зоном попуњавања.

Компактан тип водоносног слоја са малом издашношћу формиран у пролувијалним и језерским квартарним наслагама представља резултат присуства глиновите компоненте и мањих фракција песковитих седимената, што резултира појавом мањих и повремених извора са издашношћу и до неколико литара у секунди.

Компактан тип водоносног слоја са високим издашношћу у алувијалним и терасним наслагама Западне Мораве и Ибра представља значајан хидрогеолошки резервоар, посебно када је реч о шљунку. У терасним шљунцима формира се компактан водоносни слој мањег субартеског карактера, а посебно су значајни они формиран у нижим терасама. Водоносни слој се попуњава на рачун падавина и на основу хидрауличке везе са реком. Постоји и могућност допуне из дубљег неогеног субартеског аквифера у деловима терена са релативним пролазним кровом неогена, односно наслањавањем алувијалног аквифера. Одводњавање водоносног слоја се врши вештачки (бунарима) и изливање у реку под повољним хидролошким и хидрогеолошким условима.

Из перспективе изградње постројења за пречишћавање отпадних вода, најзначајнији је компактни тип водоносног слоја са већом издашношћу формиран у алувијалним наносима, имајући у виду да се налази у близини будућег објекта. Хидрогеолошке карактеристике алувијалног аквифера су такође разматране на основу литолошких профила, две плитке бушотине у оквиру континуираног мониторинга Републичког хидрометеоролошког завода Србије.

У првом профилу пронађеном на обали Западне Мораве, профилу Сирче (Кс: 4843666; И: 7477900; З: 200,5 мнв), након 30 cm шљунковите грађе, који представља отворену хидрогеолошку структуру, налази се глиновити водонепропусни слој. дебљине 0,5 m. Компактан тип водоносног слоја са високим издашношћу је вертикални профил у распону од 2 до 8,4 m, а након тога се поставља глинени под. Максимални ниво подземних вода достиже 200,87 mпv, што представља ниво који је виши од нивоа терена. Ово указује на поплавно подручје Западне Мораве у зони овог профила (према подацима Републичког хидрометеоролошког завода Србије, почетак мерења 1987. године). Средњи ниво подземне воде износи 197,95 mпv, док је минимални ниво подземне воде 195,75 mпv. рН вредност узорка воде (2008) износила је 7,3, а Еh вредност 852 $\mu\text{S/cm}$.



Слика 2.8 Литолошки стуб бушотине на локацији Сирча мост – Западна Морава (Републички хидрометеоролошки завод Србије):

На Ибру, на профилу Краљево (X: 4842157; Y: 7479605 Z: 188,26 mnnv), налазе се глиновити пескови после хумусног слоја (0,2 cm). У распону од 1 m до 2,2 m налазе се иловаста земљишта (песковито-шљунковита) која представљају водонепропусни кров збијеног водоносног слоја, који је на овом профилу нешто мање дебљи од претходног и креће се од 2,2 m до 6,1 m. После овог интервала следи кров набијеног водоносног слоја од шљунковите глине. Максимални ниво подземне воде достиже 187,01 (1,25 m у односу на површину терена), док је средња вредност нивоа подземне воде 184,67 mnnv. рН вредност узорка воде (2008) била је 7,5, а Ех вредност 521 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

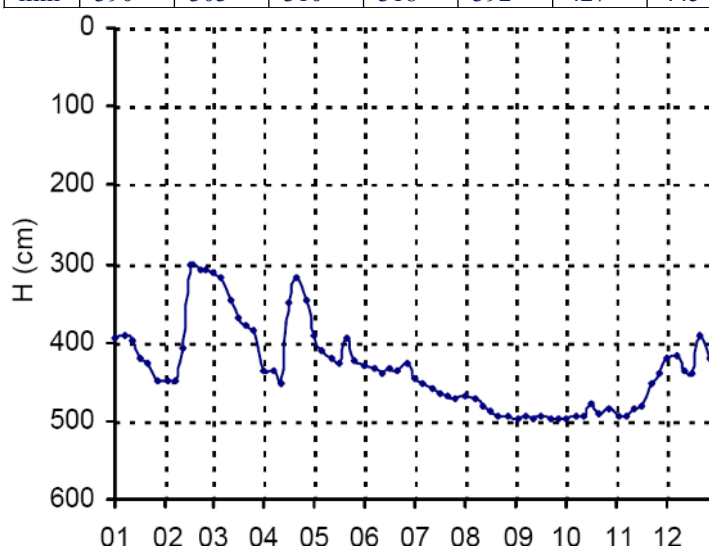


Слика 2.9: Литолошки стуб бушотине на локацији Краљево – река Ибар (Републички хидрометеоролошки завод Србије)

Промене осцилација нивоа подземних вода током 2010. године крећу се у распону од 310 cm [186,13 mnnv], што је максимална вредност, до 495 cm [184,28 mnnv], што је минимална вредност.

Табела 2.1. Осцилације нивоа подземних вода на мониторинг бушотини: Краљево – река Ибар за 2010. годину [cm]

dan	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
5	395	448	310	435	392	430	445	470	496	496	494	420
10	390	449	319	437	411	434	453	472	494	495	495	416
15	399	408	345	451	419	441	460	481	496	493	483	437
20	421	303	370	350	428	433	465	487	495	477	480	440
25	428	307	380	318	395	436	468	493	497	491	454	391
30	450	308	385	345	424	427	471	495	497	485	435	421
med	413.8	370.5	351.5	389.3	411.5	433.5	460.3	483.0	495.8	489.5	473.5	420.8
max	450	449	385	451	428	441	471	495	497	496	495	440
min	390	303	310	318	392	427	445	470	494	477	435	391



Осцилације нивоа подземних вода на контролној бушотини: Краљево за 2010. годину, ниво терена 188,26 ттв.

Сеизмолошке карактеристике

Сеизмичност подручја Краљева карактерише основни ниво интензитета земљотреса од 7, са учесталосту земљотреса овог интензитета на сваких 200 година. Највећи коефицијент сеизмичности имају терени дуж водотока Ибра, Мораве, Рибнице и Жичке Реке, односно нижи делови алувијалних равница – 0,03. Најнижи коефицијент сеизмичности од 0,02 за подручје Краљева имају терасе I и II речне терасе у ужем градском рејону, као и они у долини Рибнице. На основу анализа састава терена, нагиба, изложености сунцу и сеизмичности могу се издвојити зоне погодне, условно погодне и непогодне за изградњу. Терене погодне за изградњу углавном чине речне терасе на левој обали Ибра и речне терасе на десној обали низводно од ушћа Рибнице, и делови речне терасе десне обале Ибра узводно од Рибнице. Због високог водоносног слоја, условно погодним се сматрају широка зона и речне терасе на десној обали Ибра од Матарушке Бање до ушћа Рибнице, као и алувијалне равни Ибра и Западне Мораве. Терени непогодни за градњу повремено се јављају у уским зонама или појасевима. Такви терени су савремене алувијалне наслаге у долини Ибра, Жичке Реке, Рибнице, као и терасни део I и II. речне терасе на Грдићкој Коси. На језерским кварталним седиментима углавном западно и северозападно од Краљева постоје потенцијално нестабилне падине, са појавама старијих одрона.

Појава појединих рудних богатстава може бити релевантна за стабилност терена, јер њихова експлоатација изазива насељавање терена. Шире подручје Краљева има доста оваквих богатстава, али се јављају на теренима који нису у директном контакту са градском територијом. Лигнит се јавља на левој страни долине Западне Мораве, камени угаљ у долини Ибра од Беле Стене до Ушћа, магнезит на северним падинама планине Гоч, оловно-цинк руда на источним падинама Котленика, течни и полутечни битумени. на Јаноку поред Ибра, код Матарушке Бање. Дакле, у самом граду и територији обухваћеној Генералним урбанистичким планом нема експлоатације која би подразумевала минирање терена. У погледу нарушавања јединства геолошких формација на територији града постоје само процеси вађења шљунка и песка из рита Рибнице, Ибра и Западне Мораве за потребе нискоградње.

Условно стабилни терени су углавном они који су угрожени плављењем водотока река Ибар и Западне Мораве, као и они који су угрожени високим водоносним слојем. Смањење Ибра и Западне Мораве створило би велику погодну за градњу. Ниже терене високо засићене водом карактеришу, међутим, непогодни услови за вештачко одводњавање и смањење нивоа подземних вода.

2.3. Подаци о изворишту водоснабдевања (удаљеност, капацитет, угроженост, зоне санитарне заштите и основне хидролошке карактеристике)

У овом тренутку једини извор водоснабдевања Краљева су изворишна подручја на четири локалитета (Ђериз, Стрелиште, Конарево и Жичко Поље), при чему су максималне количине воде добијене са њих до 270 l/s, од чега је капацитет изворишта подручја „Ђериз” и „Стрелиште” чини само 10-15% ове запремине, тако да „Жичко Поље” и „Конарево” представљају основу водоснабдевања Краљева. Хлорисање је једини третман воде која се узима на овим извориштима пре дистрибуције у градску водоводну мрежу.

Иако изворишна подручја на приобаљу Ибра имају своје неупитне квалитете (близина града, релативно ниски трошкови експлоатације, сразмерно добри саморазјашњавајући квалитети, итд.), постоји низ ризика везаних за зависност Краљева само од ових:

- могућности проширења капацитета постојећих изворишних подручја су веома ограничене, како у погледу простора тако и у погледу потенцијала водоносника;
- осцилације издашности у времену углавном су условљене променама водостаја Ибра, па је капацитет изворишног подручја најмањи када је водостај најнижи, односно када је потреба за водом највећа;
- квалитет воде у бунарима је у великој мери условљен квалитетом воде у Ибру, а имајући у виду да се вода захваћена из бунара практично не третира, постоји константан ризик од нарушавања квалитета воде на изворишту ;
- не постоји алтернативно решење за водоснабдевање Краљева у случају акцидента загађења Ибра.

Данас је само град Краљево укључен у организовано водоснабдевање (са све чешћим и дужим ограничењима током летњих месеци), док бројна насеља у општини ово питање решавају самостално, најчешће неадекватно.

Проблем водоснабдевања Краљева довољним количинама хигијенски чисте воде толико је изражен током дужег периода да угрожава здравље становништва и квалитет живота и привредни развој општине. Постојећи систем водоснабдевања града Краљева и неколико приградских насеља заснива се на коришћењу подземних вода на обали Ибра на локацијама „Жичко Поље” и „Конарево”. Постојећи изворишни простор чини систем бунара и дренажа са сабирним цевоводима и две пумпне станице за упумпавање воде у дистрибутивну мрежу. У циљу повећања издашности, у задатим ограниченим просторним

условима, у функцији је део система вештачке филтрације који чине пумпна станица за захват воде из реке Ибар и три инфилтрациона базена. Капацитет подручја извора је око 340 l/s. Ова количина воде није довољна за тренутно прикључене кориснике, па се недостатак воде посебно осећа током летњих месеци. У погледу техничко-технолошких мера за обезбеђивање квалитета воде за пиће, врши се само дезинфекција хлором пре упућивања у градску дистрибутивну мрежу. Водопривредна основа Републике Србије предвиђа да се постојеће извориште поред Ибра, упркос повременом нарушеном квалитету воде, трајно задржи у систему водоснабдевања, уз активности побољшања, техничко-технолошку доградњу и делимично проширење капацитета до 400 l/s које треба извршити.

Осим центра града, водоводном мрежом су обухваћена и приградска насеља: Кованлук, Рибница, Берановац, Жича, Чибуковац, Адрани и делимично Ковачи. У случају повећања капацитета изворишних подручја или обезбеђивања додатних количина воде за пиће са алтернативног изворишта, планирано је даље проширење водоводне мреже и прикључење на више насеља. У систему постоје две акумулације: југоисточно од Краљева, код Берановца, налази се резервоар „Шумари“, а западно од Краљева налази се новоизграђени резервоар „Драгчићи“ код истоименог насеља.

Санитарна канализација

Територијални положај, конфигурација терена, локација појединачног насеља, степен урбане развијености и њихова распрострањеност, дефинисали су одређена решења за одвођење њихових отпадних вода. За одређени број насеља било је предвиђено заједничко (групно) постројење за пречишћавање, за поједина насеља било је предвиђено појединачно постројење за пречишћавање отпадних вода, а за значајан број насеља, изразито „разуђених“, у оквиру више засеока, са веома малом густином насељености, где би изградња јавне канализације представљала веома велико инвестиционо оптерећење по једном становнику, предвиђена су индивидуална решења. То су пакетни уређаји малих капацитета или водонепропусне септичке јаме за једно или групу домаћинстава.

Сви објекти који чине градску канализацију могу се поделити у 3 основне групе:

- Постројења за пречишћавање отпадних вода (ППОВ)
- главни и примарни дрени (примарна или артеријска мрежа), и
- секундарна мрежа.

Од реке Ибар на месту будућег моста до градске бистрине на ушћу река Ибар у Западну Мораву изграђена је магистрална пресретна канализација санитарне канализације. Одводна канализација је изграђена од бетонских цеви попречног пресека 1000 и 1200 mm. Траса је тада пројектована у прстену чија је траса изменама у каснијим плановима, тако да се канализација поклапа са новом саобраћајницом око 500 m од новог моста до раскрснице новопројектованог пута и Београдске улице. Преостала траса канализације до градске бистрине се не налази у пројектованим саобраћајницама. Због тога је обезбеђен инфраструктурни коридор ширине 5m лево и десно од канализационе осе да би се могао одржавати. Остала санитарна канализација је изграђена у свим постојећим улицама и на њу су прикључени сви стамбени и пословни објекти. Постојећа канализација је изграђена од бетонских, азбестних, керамичких, PVC и PE цеви.

Све новопројектоване улице имају планове за изградњу нове санитарне канализације од PE или PP цеви, минималног попречног пресека Ø250 mm. Приликом пројектовања будуће канализације мора се водити рачуна да се ова канализација може прикључити на постојећу главну пресретну канализацију. Пумпна станица мора бити

пројектована за превођење отпадних вода за оне улице које се не могу гравитационо повезати са главном пресретном канализацијом.

Осим цевовода, потребно је изградити и пратеће објекте, као што су шахтови и одводни сливници. Ове објекте је потребно изградити од монтажних армирано-бетонских прстенова округлог пресека, са лаганим отвором од 1 m и готовим прстеном у који ће бити уграђен ливени поклопац шахта за тешки саобраћај у нивоу будуће вертикалне трасе.

Атмосферска канализација

На овом подручју не постоји изграђен систем за каналисање атмосферских вода. Одводњавање се тренутно врши дифузијом преко постојећих зелених површина, а у одређеној мери и канализацијом воде према постојећим каналима.

Постојећа атмосферска канализација одводи воду из дела улица 27. марта, Београдске, Ђуре Ђаковића, Зелене Горе и Вука Караџића. Сакупљена вода улази у реку Ибар изливом испод ЈП „Пијаца“. Постојећа канализација ће се користити за повезивање будућег цевовода из дела Београдске улице на коришћење постојећих излива у реку Ибар.

Имајући у виду да атмосферска канализација покрива малу територију и има мали број улица у наведеној зони, предвиђена је изградња нове канализације у свим постојећим и новопроектованим улицама. Укупна дужина будуће канализације која ће се градити је око 19.227 m. За део насеља урађен је Главни пројекат атмосферске канализације.

2.4. Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким показатељима

Клима региона Западног Поморавља је умерено континентална. Оно, међутим, овде има неке специфичности које су последица специфичности других карактеристика природног окружења. Западно Поморавље је најјужнији део Панонског басена, па његова клима има нека панонска својства, а истовремено је најближа утицају суседних високих планина, па се његова клима прилично разликује од умереноконтиненталне климе Шумадије. Може се рећи да се у краљевачком региону сусрећу два основна типа климе: нископланинска, умерено континентална са слабо развијеним својствима висинске, субалпска клима. На његову микроклиму утичу и нека сасвим локална својства Краљева. Веома слабо развијена флора градске територије чини њену микроклиму неповољнијом од, на пример, Матарушке Бање. У поређењу са Матарушком бањом, Краљево има нижу влажност и већи годишњи температурни распон. У самом Краљеву клима у појединим деловима града има различита својства. Средња годишња температура ваздуха у приобаљу Западне Мораве је, на пример, за око 1°C виша од средње годишње температуре приобаља Ибра, што је последица различитих климатских карактеристика подручја где су извори ових река.

Средње годишње температуре ваздуха варирају од 9,8 до 12,9°C са средњом вредношћу за вишегодишњи период од 11,2°C. Средње месечне температуре ваздуха варирају од -0,3°C (у јануару) до 21,3°C (у августу). Дневне вредности температуре ваздуха достижу и до 41°C, док је регистрована температура најхладнијег дана износила -27,1°C.

Хидрометеоролошка својства истраженог терена анализирана су са расположивих станица за период 1946-1991 – подаци Републичког хидрометеоролошког завода Србије.

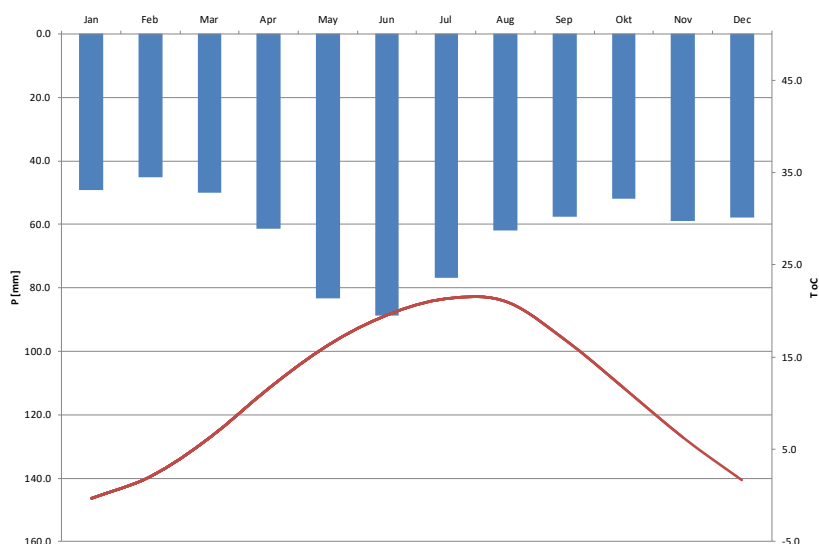
Табела 2.2. Средње месечне температуре ваздуха на метеоролошким станицама Краљево (215 mnn) за период 1946-1991..

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Med.
Med.	-0.3	2.1	6.3	11.6	16.3	19.5	21.3	21.0	16.9	11.7	6.3	1.7	11.2

Средње годишње вредности падавина за вишегодишњи период (1946-1991) износе 743 mm. Најсушнија година била је 1946. са укупним падавинама од 479,7 mm, док је најкишнија 1955. године, када је на годишњем нивоу забележено укупно 1158,2 mm. С обзиром на средњу месечну количину падавина, може се рећи да је месец са најнижим нивоом падавина фебруар са 45,1 mm, док је месец са највећом количином падавина јун са 88,9 mm.

Табела 2.3. Средње месечне вредности падавина на метеоролошким станицама Краљево (215 mnv) за период 1946-1991.

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Med.
Med.	49.1	45.1	50.1	61.4	83.4	88.9	77.0	62.0	57.5	51.9	59.0	57.8	743.0



Слика 2.10. Средње месечне суме падавина и температуре ваздуха на климатолошкој станици Краљево (1946-1991)

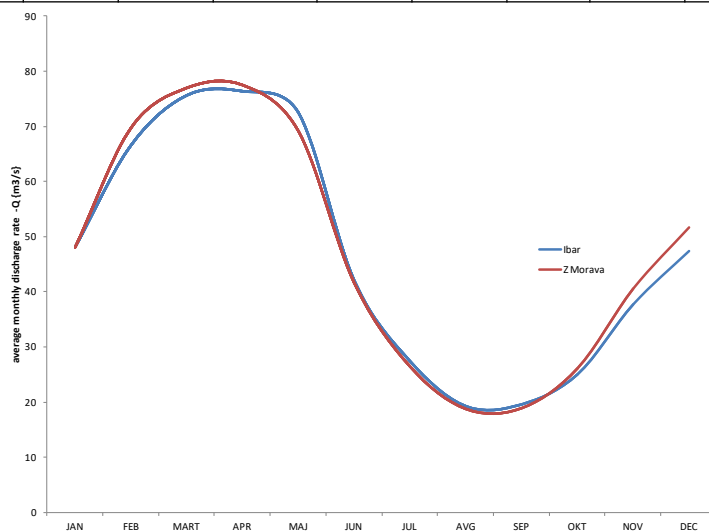
Хидрографски гледано, ово подручје карактерише ушће две велике реке – Западне Мораве и Ибра. Непосредна локација постројења за пречишћавање отпадних вода је на левој обали реке Ибар, недалеко од њеног ушћа у Западну Мораву. На поменутиим водотоцима постоји стална мониторинг мрежа са следећим најближим хидролошким станицама: Милочај – Западна Морава и Краљево – Ибар, са узетим периодом мониторинга 1946-1991.

Средњи годишњи протицаји на Ибру достижу вредност од 47 m³/s, и крећу се у распону од 18,43 m³/s до 78,65 m³/s. Најнижа забележена вредност износи 5,71 m³/s, а највећа вредност 218,43 m³/s. Средњи годишњи протицаји на Западној Морави достижу изнад вредности од 45 m³/s, док вредности варирају од 17,97 m³/s (у септембру) до 79,18 m³/s (у марту), што одговара периодима наглог топљења снега. Најнижа забележена вредност износила је 3,17 m³/s (у октобру 1949. године), док је највећа вредност износила 198,18 m³/s (у марту 1981. године).

Табела 2.4. Средњи годишњи протицаји на Ибру

Ibar	station Kraljevo Flow in m ³ /s											
Qmean	47.76	69.71	78.65	78.27	69.39	42.23	26.48	18.43	18.69	24.44	39.04	50.69
Max	161.55	218.43	171.77	207.53	204.69	102.77	76.27	67.16	62.30	148.61	185.60	206.23
Min	8.66	11.79	21.82	21.71	12.20	12.39	7.80	5.96	5.71	7.79	11.30	9.83

Zapadna Morava		station		Kraljevo		Flow in m ³ /s						
Qmean	44.73	66.06	79.18	68.98	66.55	48.45	31.94	19.23	17.97	21.59	33.12	42.79
Max	101.30	151.96	198.18	160.53	173.08	153.60	92.08	117.40	64.00	111.50	118.60	128.00
Min	9.97	20.42	18.61	16.00	12.47	11.80	8.51	4.42	3.29	3.17	6.51	5.67

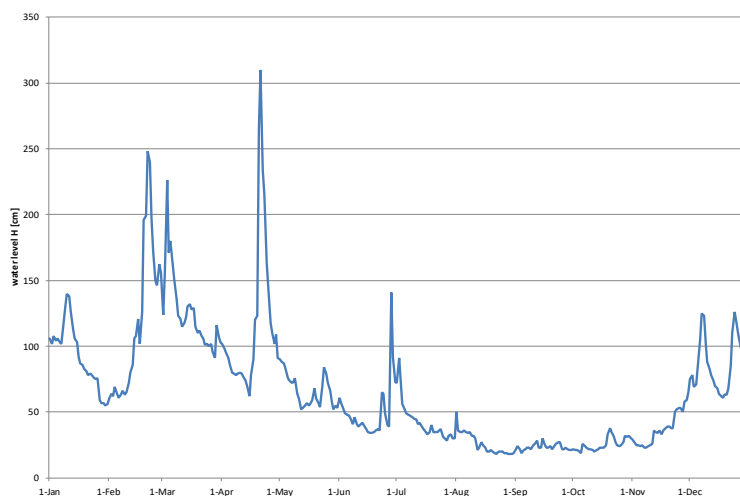


Слика 2.11. Просечне месечне вредности протицаја река Ибар (станица Краљево) и Западна Морава (станица: Милочај) (1946-1991).

Дневне вредности водостаја Ибра разматране су у распону од 24 до 126 cm, док су максималне дневне вредности регистроване у априлу и износиле су +310 cm. Минималне вредности су биле веће од +18 cm у односу на нулти ниво (регистрован у августу).

Табела 2.5. Промене водостаја на реци Ибар – станица: ниво Краљево „0” 192,76 mнв, 2010.

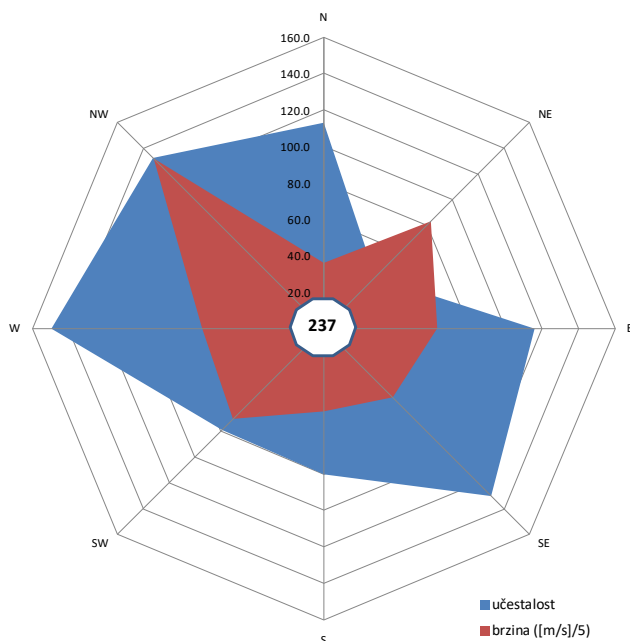
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
mean	93	118	126	117	66	50	42	26	24	25	37	86
max	140	248	226	310	90	141	91	50	30	38	65	126
min	55	60	91	62	52	34	28	18	19	19	23	61



Слика 2.12. Промене дневних вредности водостаја на реци Ибар – станица: Краљево 192,76 мнв: 2010.

Табела 2.6. Брзина ветра

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Silence
Frekvencija(%)	113.1	40.1	115.8	130.0	80.0	78.8	149.6	132.6	237.4
Brzina (m/s)	7.2	16.6	12.4	10.7	9.1	14.1	13.3	26.3	



Слика 2.13. Ружа ветрова за метеоролошку станицу Краљево за период 2000-2010

2.5. Опис флоре и фауне, природних добара посебне вредности (заштићених) ретких и угрожених биљних и животињских врста и њихових станишта и вегетације

Флора и вегетација на подручју утицаја су антропогеног порекла, односно присутни су секундарни типови вегетације, односно већ су сада под великим утицајем људских активности. Због тога при изградњи и коришћењу објекта не треба очекивати утицај који би значајно променио својства флоре и вегетације на простору око објекта.

На самом месту изградње објекта већ постоји објекат исте намене, тако да тамо нема природног растиња. Унутар ограђеног простора око објекта налази се вегетација развијена у виду ниске висинске шуме са ретким формацијама, чији је флористички састав промењен у доњем делу услед антропогеног утицаја и повећаног уноса хранљивих материја у земљиште изазваног смећем и ситним отпадом. одлагање отпада.

Пошто је читаво подручје под значајним антропогеним утицајем, фауна је заступљена у мањем броју врста. Фауна бекичмењака, посебно инсеката, је веома богата и бројна због присуства оптималних станишта. Што се тиче рибљег фонда, доминантне врсте риба су нос и клен, а у Западној Морави и вимба, док у горњем току Ибра доминира барбус. Доњи ток Ибра и пуни ток Западне Мораве богато су насељени скоро свим представницима породице *Cyprinidae*, са представницима предатора из породице смуђева *Percidae*, породице сома *Siluridae* и породице штука *Esocidae*. Водоземци су заступљени са релативно малим бројем врста, али са повремено великим бројем примерака, док су гмизавци и квалитативно и квантитативно мало присутни, са изузетком две врсте водених

змија, змија трава *Natrix natrix* и змија коцке *Natrix tessellate*. Птице су веома бројне и разноврсне, при чему доминирају птице водених и влажних станишта, али и птице пурлија, шибља и зараслих грубих испаша. У групи сисара доминирају слепи мишеви који налазе велики број склоништа у приобалним шупљим стаблима, али и богату трофичку базу – ноћни инсекти који се, привучени влажним и воденим стаништима и интензивним мирисом Постројења за пречишћавање отпадних вода, концентришу на истражену локацију и околину. Утврђено присуство обичне видре *Lutra lutra* у воденој средини је веома значајно јер њено присуство потврђује богату трофичку основу – рибе средње величине, водоземци, гмизавци и глодари.

2.6. Преглед основних карактеристика пејзажа

Због велике површине Краљевачке котлине и ширине долина Западне Мораве и Ибра, Краљево има доста карактеристика равничарског града, иако се не налази у равници. Садашња тенденција ширења на нешто више терене даје Краљево извесне елементе планинског града. Топографске карактеристике подручја у новом Генералном урбанистичком плану у потпуности су диктиране токовима Западне Мораве и Ибра. Најнижи терени су алувијалне равни ове две реке и заузимају највећу површину. Прва речна тераса ових река протеже се од надморске висине од 195 м до 215 мнв. Терен од 215 до 230 мнв је II речна тераса, а од 230 до 255 мнв III тераса. На подручју Генералног урбанистичког плана има неколико терена изнад 255 мнв и представљају делове језерске равнице која се простире до 360 мнв. Централни део града се налази на поле Ибарске терасе, док су гранични делови града у алувијалној равни и на страни Грдићке Косе. Такви топографски услови су погодни за практично све врсте грађевина.

Висинске разлике су релативно мале за овако велико подручје, што значи да највећу површину заузимају следећи терени са нагибом испод 1%: лева обала Ибра од Краљева до ушћа Ибра у Западну Мораву, десна обала с. Ибар од Матарушке Бање до ушћа Рибнице у Ибар. Најуже градско подручје и даље ка западу до Чибуковца, као и подручје друге речне терасе на десној обали Ибра, имају нагибе од 1 до 2%. Највећи нагиб терена је у Чибуковцу – 4%, Грдићкој коси – 20% и долини Рибнице – 10-15%.

Ово показује да не постоје изузетно неподесни терени са становишта погодности за изградњу. Терени који би се буквално могли сматрати непогодним за градњу су прилично мали и локализовани. Такав је део подручја на левој обали Ибра, у ужем појасу уз железничку пругу и низводно од пумпне станице, и северни део Јарчујака. На десној обали то су терени низводно од ушћа Рибнице.

Терени као што је овај – широке речне долине отворене ка истоку и југоистоку, благи нагиби ка релативно малим надморским висинама – погодни су из перспективе излагања сунцу. Највећу површину заузимају експозиције јужне и оне формално северне, али које због изражене конфигурације терена имају врло мало својстава стварних северних бочних експозиција. На пример, цела десна обала Ибра и Западне Мораве је окренута ка северу са вишим теренима према југу. Само поједини делови имају стварне северне бочне експозиције: прелаз од друге ка трећој речној тераси на десној обали Ибра и други виши делови због рељефа који је овде рашчлањен, десна обала Рибнице, такође у вишим деловима, а ужа зона северне позадине Грдићке Косе. Централни део града је најбоље позициониран јер је током целог дана изложен сунцу. Налази се на пољу речне терасе која само на северу има терене веће надморске висине, док је на југу, југоистоку и југозападу ограничена нижим алувијалним равницама Ибра.

Према подацима Завода за заштиту природе, ни на предвиђеној пројектној локацији ни у близини локације индустријске зоне нема заштићених природних подручја.

2.7. Преглед непокретних културних добара

У граду Краљевоу и околини постоји обиље изузетно значајних културно-историјских споменика: конак Господар Васа, зграда ОШ „IV Краљевачки батаљон“, подигнута у другој половини XIX века у стилу класицизма, спомен обележје. парк на месту стрељаних стрељаним у октобру 1941. године.

На 20 km од Краљева, на путу за Рашку, налази се средњовековни град Маглић (подигнут пре 1337. године), један од најочуванијих споменика наше средњовековне фортификацијске архитектуре.

Манастир Студеница се налази изнад реке Студенице, на 11 km од Ушћа, занимљивог насеља у долини Ибра, испод планине Радочела. Основао га је Стефан Немања у XII веку (око 1197. године), који се ту замонашио под именом Симеон. Сачуване су три цркве: Немањина црква, подигнута после 1183. године и посвећена Богородици, старија Николајевска (тзв. Никољача), с краја XII или почетка XIII века и Краљева црква, посвећена Светом Јоакиму и Ани, из периода краља Милутина.

Манастир Жича, задужбина краља Стефана Првовенчаног, налази се недалеко од Краљева на путу за Матарушку Бању. Главна црква подигнута је 1208. године и посвећена је Вазнесењу. Након стицања независности 1219. године, у њој је било седиште самосталне српске архиепископије. У средњем веку имала је значајну улогу у верском, политичком и културном животу Србије.

У селу Цветке налази се црквена колиба подигнута 1837. године, у чијој порти се налази гроб Јована Курсуле/ На гробљу код Ушћа налази се црква Сретења из XIV века. Стара црква на Долцу има мало преосталих фресака. Значајна је и гробљанска црква у селу Врх из 1617. године, црква у Милићима и црква Светог Николе на голијској висоравни Рудно из XVIII века.

У оквиру пројектне локације нема значајних културно-историјских споменика. Нема регистрованих заштићених споменика културе, али је препоручљиво испитати локацију јер представља део Сијаћег Поља за који се претпоставља да има богато археолошко наслеђе

У археолошком погледу, на основу података Народног музеја Краљево, овај простор је углавном био неистражен. Последњих неколико хиљада година налази се у нивоу реке Ибар, која крије археолошке налазе првобитних насеља. Међутим, због ископавања темеља за куће и постављања инфраструктуре познати су забележени случајни налази новца из античког периода (ближе Рибници), док су на подручју Пљакиног шанца и на простору према Рибници забележени налази. некропола и других остатака из турског периода. Покретни археолошки остаци су делимично уништени континуираном антропогеном активношћу.

2.8. Подаци о насељености, концентрацији становништва и демографским карактеристикама у односу на објекте и активности

Анализа броја становника је веома значајна за планирање развоја система за пречишћавање отпадних вода јер указује на тренутну популацију, затим на врсту и карактер насељене локације, што је директно повезано са производњом отпадних вода, односно тенденцију кретања становништва. релевантне за планирање активности у области заштите животне средине за наредни период.

Општина Краљево се налази у централном делу Србије, у котлини између неколико планинских масива, на ушћу Ибра у Мораву. Са површином од 1.530 km² представља територијално највећу општину Републике Србије, од којих 480 km² припада подручју ушћа. Захваљујући свом повољном географском положају, Краљево је постало велика саобраћајна раскрсница Србије. Кроз овај град пролазе значајне путне и железничке линије. Општина Краљево има 92 насеља. Поред центра општине, Краљево, које има

статус града, статус градског насеља имају и Рибница и Матарушка Бања, док су сва остала насеља сеоског типа.

Табела 2.7 Становништво Краљева и околних насеља

	Назив	1981	1991	2002	2011	2022
1	Kraljevo	52,485	56,831	57,411	63,030	61,490
2	Ribnica	2,345	2,649	2,779	1,611	1,626
3	Grdica	726	667	730	805	742
4	Čibukovac	731	980	1,114	1,326	1,250
5	Jarčujak	709	584	836	771	706
6	Kovanluk	1,589	1,933	2,133	2,254	2,033
7	Kovači	880	900	1,297	1,243	1,159
8	Mataruška Banja	2,132	2,201	2,732	2,691	2,432
9	Žiča	3,260	3,698	3,982	4,902	4,656
10	Ratina	2,364	2,666	2,715	3,190	3,028
11	Konarevo	2,766	3,227	3,372	3,753	3,344
12	Adrani	1,899	2,029	2,198	2,198	2,562
13	Dragošinjci	809	746	697	656	589
14	Metikoši	565	611	688	720	687
15	Mataruge	369	440	383	438	391
16	Progorelica	964	981	902	872	773
	Агломерација	74,593	81,143	83,969	90,460	87,468

На основу анализа урађених у извештају о прикупљању података, прихваћена је просечна вредност повећања становништва од 0,4% за сва насеља осим за сеоска насеља где се повећање не очекује.

На основу анализа урађених у Извештају о прикупљању података, прихваћена је просечна вредност повећања становништва од 0,4% за сва насеља осим за сеоска насеља где се повећање не очекује.

Табела 2.8. Процена укупног прираштаја становништва на крају пројектованог периода

Година	2011	2015	2025	2035	2045
Укупно	90,460	91,873	95,505	99,286	103,220

Благи пораст становништва забележен је само у неколико насеља која се налазе уз сам центар општине, па се нека од њих могу сматрати приградским насељима Краљева. У ову групу насеља спадају: Адрани, Драгчићи Заклопача, Ковачи, Конарево и Рибница. Ова насеља имају прогнозиран пораст броја становника у наредном периоду. Позитиван природни прираштај становништва у претходном периоду бележи и насеље Ушће, центар и највеће насеље јужног дела општине.).

2.9. Подаци о постојећим привредним и стамбеним објектима и објектима инфраструктуре

Привредна делатност општине Краљево обавља се у 11 сектора, али највећи утицај на привредна кретања имају предузећа из прерађивачке индустрије и трговине (укупно 675 предузећа). У процентима, највећи број предузећа је из сектора трговине (45%) и прерађивачке индустрије (23%).

Краљево као центар Рашког округа познато је и као град са развијеном услужном делатношћу и развијеном саобраћајном инфраструктуром. Близина војног аеродрома Лађевци, који се користи за теретни и цивилни саобраћај, као и инфраструктурно опремање земљишта за индустријске зоне, требало би да привуче Краљево значајна улагања.

Компаративне предности Краљева, које се налази између две реке, у близини бањских и планинских центара, пружају могућност активног развоја туризма, који није у значајној мери експлоатисан.

Пољопривредна производња се претежно заснива на сточарству и воћарству, али нема развијене прехрамбене индустрије.

Природни услови, плодно земљиште и рударски локалитети условили су да доминантне гране привреде у општини Краљево буду пољопривреда и тешка индустрија, пре свега производња ватроотпорних материјала (која одумире) и теретна железничка и друмска возила.

Град Краљево је некада био велики индустријски центар, седиште машинске индустрије и индустрије ватросталних материјала у коме је било запослено око 37% укупног броја запослених. Због лошег економског стања у земљи у периоду деведесетих година, технолошке застарелости привреде, губитка тржишта а потом и неуспешних приватизација великих комплекса Фабрике вагона и Магнохрома, који су некада били носиоци краљевачке привреде, дошло је до значајног повећања стопе незапослености, пада животног стандарда грађана Краљева и повећања сиромаштва. Због процеса деиндустријализације структура запослених битно је промењена, тако да мала и средња предузећа данас диктирају привредне активности у Краљево. У складу са тим, терцијарни сектор са добрих 50% од укупног броја запослених доминира у поређењу привредних грана по броју запослених. Поред дуготрајног тренда економског реструктурирања, на локалну привреду последњих година утицала је и светска економска криза. Број затворених предузећа и даље је већи од броја новооснованих предузећа, иако је тај тренд у опадању. Према подацима Агенције за привредне регистре, у Краљево је у 2012. години било регистровано 5.007 активних привредних субјеката, од чега 3.708 предузетника и 1.299 привредних друштава.



Слика бр.2.14. : Предузећа према величини 2010

Величина предузећа је битан фактор опредељења будућег развоја привреде једног града или региона. Број и величина предузећа опредељују будући развој, потенцијална инвестициона улагања и очекиване резултате. Економска равнотежа у броју предузећа узима у обзир карактеристике предузећа по величини: велика предузећа су носиоци привредног и технолошког развоја, а мала предузећа показују висок ниво економске флексибилности у постојећим условима.



Слика бр.2.15 : Структура предузећа по делатностима

Привредну структуру Краљева одликује широк спектар делатности који се креће од пољопривреде до сектора производње и услуга, укључујући и трговину. Према подацима Агенције за привредне регистре, у Краљеву је у 2010. години било регистровано 5.007 активних привредних субјеката, од чега 3.708 предузетника и 1.299 привредних друштава. Највећи број привредних друштава је из области трговине на велико и мало и поправке моторних возила и мотоцикала 36,35%, затим из области прерађивачке индустрије 24,56%, из области саобраћаја и складиштења 8,24%, из области грађевинарства 6,74%, стручне, научне, иновационе и техничке делатности 3,46%, пољопривреде, 0,53% некретнине, хотели и ресторани 1,51%, стручне, научне и иновационе делатности 9,93%.

Поред улоге општинског и административног центра, Град Краљево има и улогу привредног центра, где су концентрисани готово сви привредни капацитети ове општине. Као и на целој територији Републике Србије, индустрија је у застоју. То се може видети и из података о потрошњи воде у привреди добијених од ЈКП „Водовод“ Краљево и приказаних у табели 2.9.

Табела 2.9 Потрошња воде у економији

Потрошач		Годишња потрошња(m ³)				
		2009	2010	2011	2012	2013
1.	ЗДРАВСТВЕНИ ЦЕНТАР “СТУДЕНИЦА”	194,009	184,451	177,401	186,328	172,258
2.	JSC “ИМЛЕК” ФАБРИКА ПРОИЗВОДЊЕ МЛЕКА КРАЉЕВО	88,644	49,776	59,894	51,854	52,203
3.	МП 4652 ЈАРЧУЈАК КРАЉЕВО	67,428	39,445	35,854	22,317	19,206

4.	МП 3720 РИБНИЦА КРАЉЕВО	59,107	31,149	29,043	17,504	18,381
5.	РЕ “СРПСКЕ ЖЕЛЕЗНИЦЕ”	28,928	30,994	25,813	17,267	18,014
6.	РЕ “OLGA JOVIĆIĆ RITA”	27,521	29,235	22,094	17,182	17,727
7.	ЈАВНО КОМУНАЛНО ПРЕДУЗЕЋЕ “ПИЈАЦА”	24,882	15,851	16,767	12,661	12,028
8.	УСТАНОВА ЗА ФИЗИЧКО ВАСПИТАЊЕ	22,275	12,126	15,641	11,654	11,512
9.	РЕ “СРПСКЕ ЖЕЛЕЗНИЦЕ”	18,873	12,059	14,095	10,445	9,375
10.	CONCERN “FVK” JSC	17,128	11,660	13,828	9,161	6,562
	10 највећих укупно	548,795	416,746	410,430	356,373	337,226
	Укупно израчунато Индустрија / Трговина / Институција	961,868	806,110	826,462	719,832	618,501

Потрошња воде у привреди је између 30 и 35% укупне потрошње градског водовода Краљево, док запремине отпадних вода привреде учествују са 25% у укупној запремини отпадних вода Краљевачке канализације.

3. ОПИС ПРОЈЕКТА

3.1. Опис претходних радова на извођењу пројекта

У циљу дефинисања терена на наведеној локацији будућег постројења за пречишћавање отпадних вода, извршена су теренска истраживања и неопходна лабораторијска испитивања тла. Према Студији геотехничких услова терена за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода Краљево, израђеној 2015. године, на локацији Постројења за пречишћавање отпадних вода изведени су огледни копови ради испитивања геотехничких и хидрогеолошких својстава. истраженог тла и геоелектрично сондирање тла. Поред наведеног, извршена су геофизичка истраживања ради испитивања сеизмичности терена.

На планираној локацији планирано је рушење постојећих објеката на кат.парц.бр. 6089 КО Краљево, на ситуацији означених бројевима 1, 4 и 5. Наведени објекти су евидентирани у катастру непокретности.

Објекат 1

Објекат је постојећа улазна грађевина. Разуђеног је облика у основи. Овај објекат ће се рушити тек на крају изградње новог комплекса за пречишћавање отпадних вода, јер ће се током периода изградње користити за потребе бу-пасс-а.

Објекат је приземан, укупне бруто грађевинске површине 841m².

Објекат 4

Објекат је постојећа техничка водоводна станица. Правоугаоног је облика у основи, димензија 3,10x5,10 m. Овај објекат ће се рушити пре почетка изградње новог комплекса за пречишћавање отпадних вода.

Објекат је приземан, укупне бруто грађевинске површине 16m².

Објекат 5

Објекат је постојећи сепаратор песка и масти. Правоугаоног је облика у основи, димензија 2,40x4,0 m. Овај објекат ће се рушити пре почетка изградње новог комплекса за пречишћавање отпадних вода.

Објекат је приземан, укупне бруто грађевинске површине 10 m².

Због специфичности појединих склопова конструкције објеката, демонтажа и рушење изводиће се у фазама, и то:

Искључење свих инсталација на месту прикључака,

Изношење намештаја, демонтажа санитарне галантерије, прозора, врата, поклопаца, унутрашњих и спољашњих облога, опшивки и олука,

Демонтажа и скидање кровног покривача,

Рушење кровне конструкције, затим унутрашњих па спољашњих зидова,

Рушење АБ стубова, вертикалних и хоризонталних серклажа (уколико постоје),

Рушење подне плоче, темеља и осталих бетонских плоча на тлу.

Сва рушења се одвијају у оквиру ограђене парцеле Инвеститора. Ограда се налази на граници парцеле. Пре било које интервенције на објекту предвиђеном за рушење потребно је искључити сва напајања и раскачити инсталације на местима прикључака. Искључења инсталација ће се извести у складу са условима надлежних предузећа и са

претходном најавом радова и присуством надлежних стручних служби. Након тога може се приступити осталим фазама демонтаже и рушења.

Прво се приступа ручној демонтажи врата, прозора и поклопаца. Након тога се врши ручна демонтажа кровног покривача и кровне конструкције. Зидови се руше машински и ручно. Подна плоча и темељи се руше компресорима уз машински ископ око објекта како би се уклонио комплетан шут из рупе. Рупе се попуњавају земљом из ископа. Сав демонтрани материјал се одмах утовара на камион и одвози или на градску депонију или на депонију Инвеститора.

Поље наведеног локалитета за изградњу објекта налази се између Западне Мораве и Ибра, на ушћу, на коти 188,50 mnnv. Локалитет је удаљен 5 km од Краљева. Испитне јаме су констатовале ниво подземне воде на дубини од 1,9-2,6 m од површине поља. То је константан ниво. Ископ темеља биће под водом. Подземље темеља ће бити засићено водом. Због тога се предлаже да се сви објекти темеље на темељној плочи. За објекте који ће бити изграђени у алувијалним седиментима (песак и шљунак):

- примарни насељеник,
- секундарни насељеник,
- резервоари за биолошку прераду,
- дигестор муља,

потребно је предвидети контролисано одводњавање ископа. Пре изградње потребно је (за сваки објекат) урадити по један дренажни бунар у темељним ископима ради смањења нивоа подземних вода. Вода из бунара се црпи пумпама и испумпава у канализацију или канализацију атмосферских вода.

За објекат L – згушњивач примарног и активног муља, који ће се темељити у делувилалним седиментима, подоснову је потребно извести од песковито-шљунковитог материјала. Темељно подземље је потребно збити до модула Md од 15000kPa. На овако припремљеној подлози потребно је извести подслој укупне дебљине 50 cm. Потребно га је извести у слојевима од 10-20 cm. Сваки слој би се стабилизовао до модула деформације од Md 25000kPa. Контролу резултујуће компактности подземља и сваког слоја потребно је извршити методом „падања тежине“. Носивост терена је погодна за објекте који се директно ослањају на подлогу уз примену крутих конструктивних система.

Контрола прорачуна слегања показује да су вредности слегања у дозвољеним границама за вредности претпостављених оптерећења објекта. Коначне вредности слегања ће се израчунати након дефинисања оптерећења од стране објекта. На основу прорачуна дозвољеног оптерећења и слегања тла, може се закључити да се објекти могу заснивати на панелним темељним конструкцијама. Није потребно применити систем дубоког фундаирања (шпирови). Због тога нису рађени прорачуни дозвољеног оптерећења за шпирове.

Упркос томе што дозвољено оптерећење и слегање не захтевају постављање шпирова, за сваки базен потребно је проверити укупну тежину конструкције и силе притиска воде на дубини нивоа подземне воде, која је на око 188,90 mnnv, као и додатне шпирове који би повећање тежине конструкције треба потенцијално израчунати.

Конструкција шпирова је потребна како би се спречило потенцијално избијање базена под утицајем подземних вода.

Предлог је да се за статичке прорачуне усвоји коефицијент сеизмичности $K_s=0,05$ и степен сеизмичког интензитета $I_0 (MCS)=80$. Укопане делове објекта потребно је извести хидрогеолошком подлогом.

На основу ових истраживања добијен је следећи општи профил локације:

- **Хумус и песак** се налазе у површинским деловима истраженог терена. Његова дебљина варира и креће се од 1,0 до 3,0 метара.

- **Песак и шљунак са водом** леже испод хумусног покривача. Дебљина овог водоносног слоја варира и креће се од 5,20 до 11,0 метара. Ова литолошка средина садржи различите гранулације песка и шљунка.
- **Песковито-шљунковита глина** је присутна на свим деловима истраженог терена и чини прелаз између песка и шљунка. Његова дебљина варира и креће се од 2,5 до 5,0 метара.
- **Глина и глинени камен** су присутни у свим деловима истраженог терена и чине његов подложни слој.

На основу сеизмичког и геомеханичког истраживања терена констатовано је да подручје припада VII степену MSC скале са коефицијентом сеизмичности $K_s = 0,050$.

На локацији Постројења за пречишћавање отпадних вода присутни су следећи услови:

- Хидролошка својства реке Ибар представљају повољне услове за успостављање Постројења за пречишћавање отпадних вода. Потребно је имати у виду могућност плављења објекта услед наглог пораста водостаја на Ибру. У том погледу је урађен хидраулички прорачун који показује следеће:

- Режим мирног струјања за све прорачунате протицаје се постиже на целој деоници.
- Брзина воде за проток $K1\%$ у распону од 1,6 до 2,23 m/s.
- Брзина воде за проток $K2\%$ у распону од 1,45 до 2,12 m/s.
- Водостај на месту улива реке Ибар за проток $K1\%$ износи 190,29 mnv.
- Водостај на месту улива реке Ибар за проток $K2\%$ износи 189,82 mnv.

- Највиши водостаји за опцију поклапања високих вода Западне Мораве са Ибром су на узводном крају платоа пречистача. У циљу заштите постројења за пречишћавање отпадних вода од високих вода реке Ибар, минимални ниво платоа је $190,73+1,0=191,73$ mnv.

- У геотехничком погледу може се констатовати да постоје повољни услови за оснивање.

- У хидрогеолошком погледу потребно је истаћи да ће будући рад постројења за пречишћавање отпадних вода позитивно утицати на квалитет подземних вода. Са друге стране, из перспективе угрожености, потребно је имати у виду активну хидрауличку везу подземних вода са водотоком Ибра (као будућим главним ефлуентом отпадних вода).

- Из геолошке перспективе, постоје повољни услови за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода. Тектонски гледано, ово подручје је изузетно сеизмичко, што осим утицаја на сам објекат може изазвати бројне нуспојаве – хидролошко – формирање таласа; хидрогеолошки – промена нивоа подземних вода; геотехничке – клизишта.

3.2. Величина пројекта

Предмет овог идејног пројекта је постројење за пречишћавање отпадних вода (у даљем тексту ППОВ), за потребе града Краљево, капацитета 90 000 ЕС у I фази, на кат.парц.бр. 6089 КО Краљево. ППОВ је комплекс, који је у функцији пречишћавања отпадних вода пре испуштања у реципијент, у овом случају реку Ибар.

Предвиђена је фазна реализација ППОВ Краљево и то на следећи начин:

- За прву фазу је предвиђено пројектовање и извођењем система са активним муљем са уклањањем угљеника, са укупним капацитетом третмана од 90.000 ЕС.
- У другој фази капацитет постројења ће бити проширен на укупно 120.000 ЕС са изградњом додатних биолошких реактора који обезбеђују потпуно уклањање угљеника, азота и фосфора.

У оквиру овог пројекта будуће ППОВ ће бити пројектовано и изграђено само за фазу II, што значи за пројектовани капацитет од 90.000 ЕС који ће задовољити проток и оптерећење загађења за 2035. годину.

Простор за фазу II за проширење ППОВ до укупног капацитета 120.000 ЕС биће предвиђен и резервисан на локацији.

Пројектна локација предвиђена за изградњу постројења обухвата катастарску парцелу 6089 КО Краљево. Дуж целе јужне стране обухвата је одбрамбени насип који штити парцелу од високих вода реке Ибар. Источно протиче Западна Морава и планирани магистрални пут Појате-Прељина. Западна граница дефинисана је планираном јавном саобраћајницом (кат парц бр. 4755/6).

Предвиђена је изградња следећих објеката и инфраструктуре:

I ФАЗА (90 000 ЕС)

1. Улазни шахтови
2. Улазна грађевина
3. Аерисани песколлов и мастолов
4. Примарни таложници - ПТ
5. Шахт за пливајуће материје из ПТ
6. Пумпна станица примарног муља и пливајућих материја
7. Сабирни шахт после ПТ
8. Биоаерациони базени
9. Компресорска станица за биоаерацију
10. Дистрибутивна комора пре ФТ
11. Финални таложници
12. Пумпна станица за рецикулацију и вишак муља
13. Пупна станица за пливајуће материје из ФТ
14. Сабирни шахт после ФТ
15. УВ дезинфекција
16. Излазни мерач протока - Вентури
17. Сервисна вода
18. Примарни угушћивач муља
19. Пумпна станица примарног угушћеног муља
20. Угушћивач дигестованог муља
21. Пумпна станица дигестованог угушћеног муља
22. Дигестор муља
23. Грејна зграда
24. Објекат за третман муља и супернатант ПС
25. Складиштење дехидрисаног муља
26. Филтри за уклањање мириса
27. Резервоар биогаса
28. Шахт кондензата
29. Јединица за десулфуризацију биогаса
30. Бакља
31. Јединица ЦХП-а
32. Резервоари за ТНГ са испаривачко редукиционом јединицом
33. Трафостаница и дизел агрегат
34. Радионица и гаража
35. Административна зграда
36. Портирница
- 37.

II ФАЗА (120 000 ЕС)

- Биоаерациони базен за другу фазу
- Дигестор за другу фазу
- Складиште и дозирање $FeCl_3$

Колски приступ комплексу обезбеђен је преко два улаза/излаза и прикључује са на планирану јавну саобраћајницу (кат парц бр. 4755/6). Главни, северни улаз, опремљен је колском и пешачком капијом, и портирницом у непосредној близини административног дела комплекса. Јужни излаз је формиран на линији објеката у улози третмана муља и улазне грађевине, како би се физички одвојило одлагање/одвожење отпада и муља.

Кроз централни део комплекса су постављени објекти на линији воде, улазна грађевина, песколов, примарни таложници, биоаерација и секундарни таложници. Објекти на линији муља и гаса су у јужном делу комплекса и обухватају објекте угушћивача, третмана и складиштења муља, објекат јединице ЦХП-а и котларнице, дигестора, резервоара за биогаз. Објекат радионице и гараже је у јужном делу комплекса.

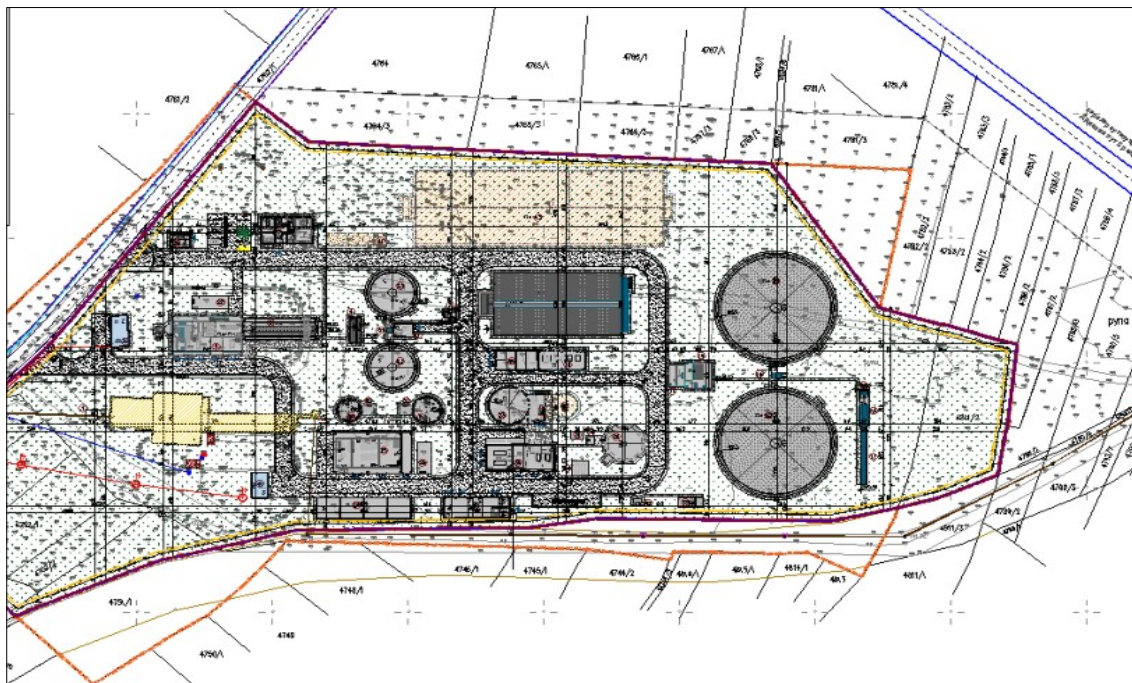
Ограда ће се налазити око заштићене зоне комплекса и представљаће заштитну преграду у односу на остатак парцеле и јавне површине.

3.2.1. Опис главних карактеристика производног поступка

За ППОВ Краљево издвајају се два пројектна хоризонта: 2035. (Прва фаза) пројекта који је пројектован да покрије пројектоване потребе до 2035. године са пројектованим капацитетом од 27.482 м³/д, односно 90.000 ЕС и 2040 (друга фаза) продужено да испуни пројектоване потребе, потражње до 2040. године са пројектованим капацитетом од 27.678 м³/д, односно 120.000 ЕС.

У оквиру овог пројекта будуће ППОВ ће бити пројектовано и изграђено само за фазу I , што значи за пројектовани капацитет од 90.000 ЕС који ће задовољити проток и оптерећење загађења за 2035. годину.

Простор за Фазу II за проширење ППОВ до укупног капацитета 120.000 ЕС биће предвиђен и резервисан на локацији.



Слика 3.1: Ситуациони план ППОВ

Проширена процесна линија у Фази II ће садржати све главне процесне делове као у Фази I (аерациони резервоари обухватају проширени резервоар за билошко уклањање фосфора и резервоаре за нитрификацију/денитрификацију), додатни простор за

анаеробну дигестију, додатни капацитет за дуваљке, као и систем за складиштење и дозирање раствора фери-хлорида. Механички предтретман, резервоари за примарну и финалну седиментацију, пумпна станица RAC&ES, гравитациони и тракасти угушћивачи и зграда за обезводњавање и контролу мириса чији су капацитети довољни да испуне процесне захтеве ФАЗЕ II, без њеног проширења као што је приказано у табели испод.

Табела 3.1: Фазна имплементација Фазе I и II

Јединице	Фаза 1 (год 2035)		Фаза 2 (год 2045)	
	Изградња	Опрема	Изградња	Опрема
Улазна комора			II	II
Грубе решетке			II	II
Фине решетке			II	II
Аерисана комора за уклањање масти и песка			II	II
Примарни седиментациони танкови			II	II
Танкови са активним муљем (АСТ) уклањање угљеника	II	II		
Танкови са активним муљем (АСТ) потпуно уклањање нутријената			II	II
Складишни танкови за фери-хлорид и дозирна станица			II	II
Компресорска станица за АСТ танкове		II	II	
Пумпе за повратни и вишак муља			II	II
Финални седиментациони танкови (ФСТ)			II	II
Дезинфекција ефлуента		II	II	
Узорковање ефлуента и мерење протока			II	II
Гравитациони угушћивач			II	II
Анаеробни дигестор	II	II		
Зграда за обезводњавање муља		II	II	
Филтери за контролу мириса			II	II
Складишни простор за муљни колач			II	II

Комплетан третман на будућем ППОВ Краљево садржи различите фазе третмана које се могу класификовати на следећи начин:

- **Линија за прелиминарни (механички) третман** (улазна комора, улазна груба и фина сита, комора за уклањање песка и масти, мерење протока и узорковање), примарни таложници
- **Линија за биолошки третман** (AST резервоари, пумпна станица, резервоари за финалну седиментацију, пумпна станица RAC&ES дезинфекција на UV уређају, мерење протока и узорковање),
- **Линија за третман муља** (гравитациони угушћивач за примарни муљ, механички угушћивач за вишак муља, резервоари за мешање за угушћени муљ, систем

анаеробне дигестије са коришћењем биогаза, гравитациони угушћивач за дигестирани муљ и систем за обезводњавање муља са местом за привремено складиштење муља) и

- **Пратећи системи и пратећи објекти** (систем за снабдевање пијаћом и комуналном водом, унутрашња канализација, итд.).

Приликом дефинисања појединачних процеса и предвиђене опреме водило се рачуна да процес буде ефикасан, флексибилан и да се процесом може управљати.

Генерално на постројењу се могу дефинисати следеће процесне линије:

-линија воде

-линија муља

-линија биогаза

Објекти и опрема на линији воде

I фаза (90.000 ЕС)

- Улазни шахт (01)
- Улазна грађевина (02)
- Аерисани песколлов / мастолов (03)
- Дистрибуциона комора пре ПТ (04)
- Примарни таложници ПТ (05)
- Шахт за флотациони материјал после ПТ (06)
- Пумпна станица примарног муља и флотата (07)
- Сабирни шахт после ПТ (08)
- Биоаерациони базени (09.1 - 2)
- Компресорска станица за биоаерцију (10.1)
- Дистрибуциона комора пре ФТ (11)
- Финални таложници (12)
- Пумпна станица секундарног муља (13)
- Шахт за флотациони материјал после ФТ (14)
- Сабирни шахт после ФТ (15)
- УВ дезинфекција (16)
- Излазни мерач протока – Вентури (17)
- Сервисна вода (18)

II фаза (120.000 ЕС)

додатни објекат

Секундарни биоаерациони танкови (09.3)

Грубе решетке - (објекат 02)

Први корак у третману отпадних вода је уклањање крупних честица из отпадне воде помоћу решетки. Уклоњени отпад потиче од кућног отпада, фекалних материја, тоалет папира и чврстих минералних честица. Уклањање отпада се мора спроводити ради заштите опреме постројења од оштећења или зачепљења.

Сирова отпадна вода се транспортује до будућег ППОВ-а новим постојећим гравитационим цевоводом DN1200 који повезује нови улазни шахт са новим постројењем за пречишћавање отпадних вода.

На постојећем цевововоду се прави веза (шахт 01), преко које ће се преусмерити вода на нову улазну пумпну станицу. Максимални укупни проток отпадних вода по влажном времену спроведен на ППОВ је $3.299 \text{ m}^3/\text{h}$ у завршној фази пројекта. Отпадне воде ће се транспортовати у улазну комору пре канала са grubим решеткама. Из улазне коморе вода се уводи у три канала са grubим решеткама. Сврха решетке је да уклони велике честице суспендованих чврстих материја које могу да ометају правилан рад постројења за пречишћавање отпадних вода. Предвиђене су две аутоматске грубе решетке, са међусобним размаком између штапова од 40 mm. Сваки канал грубе решетке је димензионисан за максимално влажно време од $3.299 \text{ m}^3/\text{h}$. Отпадне воде ће се транспортовати у улазну комору пре канала са grubим решеткама. Из улазне коморе вода се уводи у три канала са grubим решеткама.

Предвиђене су две аутоматске грубе решетке, са међусобним размаком између штапова од 20 mm. Сваки канал грубе решетке је димензионисан за максимално влажно време од $3.299 \text{ m}^3/\text{h}$. Предвиђени режим рада ове две решетке је да једна буде у раду, док је друга резервна. Да би се гарантовао механички предtretман отпадних вода у хаваријским условима, предвиђен је и обилазни вод са каналом у који се уграђује додатна ручна груба решетка која покрива укупни максимални капацитет влажног времена, са размаком између решетки од 40 mm.

У каналима, узводно од grubих решетки биће смештена два табласт затварач на електромоторни погон ради изоловања решетке, за потребе њиховог чишћења и одржавања. Аутоматско чишћење grubих решетки ће се контролисати или помоћу диференцијалног мерења нивоа инсталираног у каналу решетке, или на основу унапред подешеног временског интервала између два чишћења (у зависности од тога који предуслов ће бити први испуњен). На улазу и излазу ручне решетке предвиђени су ручни вентили (уставе).

Груби материјали ће се акумулирати на решетки и аутоматски ће се уклонити механичким грабуљама. Издвојен материјал ће се транспортовати пужним транспортером са компкатором и одлагати у метални контејнер ($V=5\text{m}^3$) и периодично транспортовати на депонију ради коначног одлагања. Капацитет складиштења свих контејнера биће око 8 дана.

Сва опрема ће бити изведена у ЕХ - заштити. Опрема за детектовање гасова (за континуирано праћење концентрације H_2S и CH_4), као и алармни систем биће обезбеђена заједно са одговарајућом вентилацијом улазне грађевине. Канали решетке биће покривени, а ваздух из канала ће се извлачити и водити на третман на филтер за уклањање непријатних мириса.

Улазна пумпна станица - објекат 02

Након пролаза кроз аутоматску грубу решетку отпадне воде ће се уводити у улазну пумпну станицу. Максимални пројектовани проток по влажним временским условима је $3.299 \text{ m}^3/\text{h}$. Сврха улазне пумпне станице је подизање воде на довољан ниво за даље гравитационо течење воде кроз постројење.

У улазној пумпној станици предвиђене су укупно три потопљене пумпе за Фазу 1 и Фазу 2. Две пумпе ће бити у функцији и једна је резервна. Све пумпе ће радити преко фреквентног регулатора (ФР). Укупан капацитет улазне пумпне станице једнак је максималном пројектованом дотоку влажног времена у постројење, односно $3.299 \text{ m}^3/\text{h}$.

Пумпе ће радити на основу задатог нивоа отпадне воде у црпилишту пумпне станице. Пумпе ће радити наизменичним редоследом, укључујући и резервну пумпу. Свака пумпа је опремљена мерачем протока на свом потисном цевоводу.

У згради је инсталиран кран капацитета 3 t за потребе сервисирања решетки и пумпи улазне пумпне станице.

Аутоматске fine решетке - објекат 02

Да би се спречило зачепљење и оштећење накнадних процесних јединица са финим суспендованим и (посебно) влакнастим материјалима, низводно од улазне пумпне станице су предвиђене аутоматске fine решетке. Уклоњени материјал са решетки биће аутоматски транспортован, пресован и испуштен у контејнер за коначно одлагање. Fine решетке ће се инсталирати заједно са пужним транспортером са компактором и јединицом за прање. Интегрисана преса може смањити запремину издвојеног материјала за више од 50%, што ће продужити време пуњења контејнера.

У отвореним бетонским каналима биће постављена две аутоматске fine решетке и режим рада ће бити 1 радна + 1 резервна. Свака решетка је пројектована да прими 100% вршног максималног протока ППОВ (тј. $Q_{\text{max},h} = 3299 \text{ m}^3/\text{h}$ сваки). Размак између шипки решетке је 6 mm.

Аутоматско чишћење финих решетки ће се контролисати или помоћу диференцијалног мерења нивоа инсталираног у каналу решетке или на основу унапред подешеног временског интервала између два чишћења (у зависности од тога који предуслов ће бити први испуњен).

Контрола рада решетки се остварује преко мерења разлике нивоа воде са доданим тајмером за сваку јединицу, преко локалног PLC-а.

Након " step screen " решетки, издвојени материјал на решеткама ће бити сакупљан и транспортован до пресе са прањем, капацитета $4 \text{ m}^3/\text{h}$. На крају, материјал ће бити аутоматски пребачен у контејнере (1 радни и 1 резервни, са запремином сваког од 5 m^3).

За испирање решетки биће обезбеђена техничка вода. Зграда ће бити опремљена краном и вентилационим системом за обезбеђивање сигурног радног окружења.

Сва опрема ће бити обезбеђена у Ех изведби. Опрему за детектовање гаса (за континуирано прање концентрације H_2S и CH_4) обезбедити заједно са адекватном вентилацијом и алармним системом. У сваком каналу финих решетки биће инсталиране табласте уставе, како испред тако и иза решетки. Испред аутоматских решетки су предвиђене уставе на електромоторни погон, док су остале ручно управљане. Предвиђена је додатна ручна фина решетка (са истим димензијама отвора као и аутоматској) у обилазном воду финих решетки.

У сваком каналу финих решетки биће инсталиране табласте уставе, које ће омогућити приступ сервисирању и појединачном одржавању решетки. Испред аутоматских решетки су предвиђене уставе на електромоторни погон, док су остале ручно управљане. Канали решетки биће покривени, а ваздух из канала ће се извлачити и водити на третман на филтере за уклањање непријатних мириса.

Пријемна станица - објекат 02

Одређене количине септичке канализације ће се примати на постројењу, односно у Фекалној пријемној станици (процена је да је то максимално 30 m^3 дневно). Септичка канализација ће се транспортовати до станице камионима.

Камион ће се празнити преко спојнице и електро-вентила до резервоара за пријем јединице која је опремљена ротирајућим ситом. Издвојени материјал са сита ће бити прихваћен у контејнеру запремине $1,1 \text{ m}^3$. Третирана воде ће се испуштати у прихватни танк запремине 30 m^3 , где ће бити уграђени брзи миксер и две потопне центрифугалне пумпе. Пумпе ће транспортовати течност из пријемне јединице у црпилиште улазне пумпне станице. Пумпе су са фреквентним регулатором, чиме је обезбеђено равномерно допуњавање главног тока отпадних вода са септичким муљем који је по загађењу више концентрован.

Мерач протока и рН метар биће уграђени у пријемној станици, у циљу праћења токсичности канализације. Пребацавање ће се вршити у зависности од улазног протока отпадних вода.

Аерисани песколов / мастолов - објекат 03

Задатак песколова и мастолова у процесу пречишћавања отпадних вода је да смањи оптерећење биолошких танкова и уклони чврсте материје које могу изазвати механичка оштећења на њима. Оптерећење се смањује уклањањем инертног отпада, чије се честице таложе брже од честица органске материје. Инертни остаци укључују честице песка, шљунка, мање комаде минералних материја и неразградивих органских материја.

Предвиђена су укупно два песколова, пројектована као дупле уздужне аерисане коморе (истих димензија и капацитета). Свака комора је пројектована да прими 50% пројектованог максималног протока ППОВ-а у завршној фази пројекта (тј. $Q_{\text{мак},ч} = 3299 \text{ m}^3/\text{h}$). На улазу у обе коморе песколова биће инсталиран табласти затварач ради изолације једне и друге линије.

У песколов се уграђује покретни згртач масти и песка (мостни тип). Састојаће се од две лопатице за уклањање масти и две лопатице за сакупљање песка у конусном делу песколова. Подесиве по висини лопатице ће обезбедити издвајање плутајућих масти и осталих нечиштоћа са површине у отвор који се налази са стране песколова.

Канал за песак и канал за издвајање зауљених материја су раздвојени преградним зидом. Ради одржавања и чишћења на улазном делу песколова биће уграђени изолациони засуни. Пречишћена вода из песколова отиче преко прелива.

Главни разлог за аерацију песколова је спречавање таложења органских материја и истовремено омогућавање таложења песка. Додатни ефекат аерације је превенција појаве септичких стања воде. Теже честице падају на дно и извлаче се као мешавина песка и воде помоћу потапајућих пумпи. Систем аерације коморе за издвајање песка ће се састојати од, дуваљки за ваздух, цевовода за дистрибуцију ваздуха и хоризонтално постављених цевних дифузора за увођење ваздуха при дну комора. Дуваљке се постављају у посебну просторију за дуваљку зграде где су решетке (објекат 02). Ваздух се у песколов уводи преко 20 дифузора, инсталираних на хоризонталној цеви. За потребе уноса ваздуха у песколов, биће инсталисане три дуваљке (2+1), свака капацитета $175 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

Са дна коморе, песак ће се сакупљати дуж доње линије песколова помоћу мостног скрепера и испуштати у јаму на улазном делу коморе. Уз помоћ скрепера песак ће се сакупљати у јами са инсталисаном центрифугалном пумпом, којом ће се мешавина песка и воде транспортовати у уређај за класификацију песка. У класификатору ће песак бити коначно одвојен од воде и транспортером испуштен у контејнер, спреман за транспорт на коначно одлагање. Екстраховани песак ће бити одложен у контејнер од 5 m^3 .

Издвојене масноће у каналу ће се сакупљати у посебној комори са инсталираном потопном центрифугалном пумпом. Одатле ће се масти даље одводити до резервоара за мешани муљ и коначно у анаеробну дигестију.

Оба стругача, плутајући-горњи и доњи (за сакупљање масноће и песка) су саставни делови покретног моста, који може да раде континуално, али је препоручљив режим рада 12 h/d (30 минута рада + 30 минута паузе). Ефикасност одвајања песка у коморама је уклањање честица од 0,25 mm са ≥ 95 % ефикасности.

Аерисање у комори за уклањање песка и масти ће се реализовати помоћу дифузора крупних мехурића и за то су предвиђене укупно три дуваљке (по један за сваку комору + једна резервна јединица). Све дуваљке ће бити постављене у хауби и рад дуваљки ће бити регулисан преко фреквентних регулатора.

Јединица за аутоматско узорковање

Након песколова предвиђена је уградња јединице за аутоматско узорковање инфлуента. Биће инсталиран један аутоматски узоркивач са саставном комором (фрижидером) за чување узорака. Узорак отпадне воде ће бити захватан пумпом из сабирне коморе после песколова (вакуум пумпом, уобичајено за већину типова узорковача) у једну од укупно 24 боце (по једну за сваки сат дневно). Релевантан узорак за лабораторијску анализу је 24-часовни композитни узорак.

Као најбоља тачка узорковања за доток, бира се излазна јама (после песколова). Разлог за то је једноставан: инфлуент који ће се ослободити из грубих суспендованих материја, финих суспендованих материја и на крају – честице песка је у добрим условима да се узме као узорак за лабораторијску анализу. Након узорковања, вода у флашама ће се држати у термостатским условима (загревањем или хлађењем, зависно од годишњег доба).

Поред лабораторијских анализа, предвиђено је и континуално мерење одређених параметара воде: температуре, рН вредности и проводљивости. У излазном каналу после одвајача песка и масти је предвиђена уградња континуалног мерача за наведене параметре, који су потребни за даље вођење процеса.

Праћење квалитета инфлуента ће се примењивати у складу са локалним законским захтевима и општом инжењерском праксом, пре испуштања инфлуентног тока у Примарне таложнике.

Разделни шахт примарних таложника - објекат 04

У разделном шахту PST-а претходно механички обрађена вода биће подељена на два паралелна примарна таложника.

Разводна комора ће бити опремљена са два изолациона табласта затварача према сваком PST танку. Додатни цевовод ће бити предвиђен на обилазној линији примарног таложника који ће омогућити потпуни обилазак PST-ова (примарних таложника) у завршној фази пројекта. Такође је предвиђен обилазни вод постројења иза песколова, тако што се уградњом додатног цевовода и табласте уставе омогућава директан испуст механички пречишћене воде у реципијент.

Примарни таложници - објекат 05

Примарно таложјење је следећи корак у третману отпадних вода који се користи за уклањање таложних честица и плутајућих материја у циљу смањења садржаја суспендованих материја.

Механички претходно обрађена вода ослобођена од грубих и финих суспендованих материја, песка/масти и флотационих материја биће гравитационо доведена до примарних таложника (PST). Под утицајем гравитације, fine таложне органске честице, као и преостале fine неорганске честице ће се издвојити из воде у таложницима и

концентрација суспендованих материја (заједно са вредностима ВРК5, НРК и посебно ТSS) ће бити значајно смањена.

Примарни таложници су пројектовани и биће изграђени као кружни бетонски резервоари са хоризонталним током воде и биће опремљени мостним ротирајућим скрепером. Муљ који се таложити пада на дно сваког таложника, а са дна ће се скрепером (стругачем) усмеравати ка централном хоперу, одакле ће се пумпама примарног муља одводити даље на третман. Преко преливне ивице ("V"-зареза) кружног таложника, избистрена вода ће се сакупљати у ободном каналу, одакле се води ка сабирној комори. Пливајуће материје се сакупљају у прихватни левак и испуштају у посебну јаму, одакле се пумпама одводе на даљи третман (у резервоар за мешање муља и на крају у анаеробне дигесторе муља).

Покретни мостни згртач са лопатицама обезбеђује уклањање муља са дна таложника и плутајућих материја са површине таложника. Примарни муљ сакупљен у левковима за муљ се помоћу пумпи за муљ транспортује до угушћивача примарног муља. Примарни муљ ће се транспортовати помоћу две пумпе (1+1) свака капацитета 10 m³/h. Пумпе су одабране за рад у Ex-zoni.

Пена (плутајуће нечистоће) ће се дисконтинуално одводити помоћу две потопне пумпе (у режиму рада 1+1).

Ободни канал за прихват избистрене воде ће се чистити помоћу обртне четке на електрични погон која је постављена на ротирајућем мосту.

Пумпна станица за примарни муљ

Поред примарних таложника предвиђена је пумпна станица за примарни муљ. У ПС ће бити уграђене укупно три запреминске пумпе које раде у режиму 2+1. Поред тога, две (1+1) запреминске пумпе за површинске материје ће бити инсталиране у пумпној станици, које ће сакупљени флотат и плутајући материјал пребацити из јаме у резервоар за мешање сировог муља.

Контрола рада пумпне станице ПС биће синхронизирана са условима рада и захтевима PPOV и нивоом пуњења угушћивача примарног муља.

Сабирни шахт после Примарних таложника (СШ - PST) – објекат 08

Отпадне воде након примарног бистрења у таложници ће се сакупљати у сабирном шахту после примарних таложника. У овом шахту је предвиђен и повратак активног муља из секундарних таложника, где ће се мешати са ефлуентом после примарних таложника.

Из сабирног шахта оваква мешавина вода ће се транспортовати у дистрибутивну (расподелну) комору пре базена са активним муљем прве фазе. Предвиђено је и прикључење на II фазу биолошког третмана, као и прикључак обилазног вода око примарних таложника.

Комора за дистрибуцију ка базенима за активни муљ - AST (I фаза) – објекат 09.1

Дистрибутивна комора се налази у склопу биоаерационих базена(објекат 09). Доведена вода се преко прелива равномерно дели на две линије биолошког третмана.

Изолација линија се врши преко табластих затварача на електро погон.

Додатно је обезбеђена тачка везе са биолошким резервоарима друге фазе.

Аерациони базени – објекат 09.1 и 09.2

Тип биолошког третмана за прву фазу пројекта биће процес активног муља само за уклањањем угљеника. У другој фази пројекта биће проширен систем и додато биолошко уклањање фосфора уз потпуно уклањање азота.

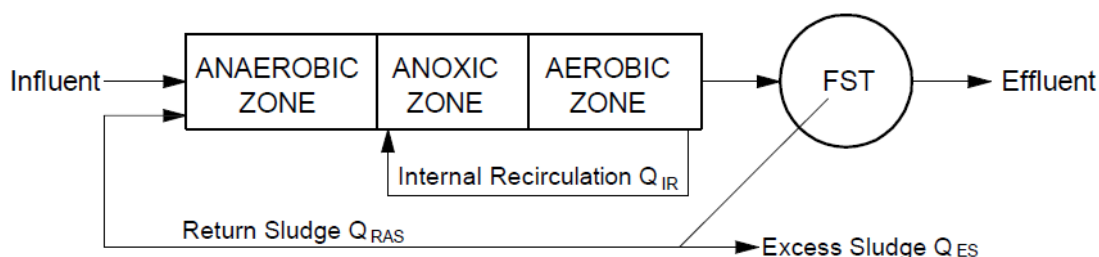
За прву фазу су предвиђена два резервоара за аерацију са потпуним покривањем резервоара са дифузорицама, при чему су резервоари у паралелном раду. У резервоарима за аерацију активни муљ ће бити стално аерисан. Активни муљ је суспензија микроорганизама (активних и мртвих) у отпадној води која се састоји од задржаних суспендованих колоидних и растворених органских и неорганских материја.

У завршној (другој) фази пројекта предвиђено је проширење са базенима за активни муљ који ће обезбедити потпуно уклањање хранљивих материја и биолошко уклањање фосфора (објекат 09.3)

Након проширења сваки биолошки базен ће се састојати из више технолошко-функционалних целина/зона:

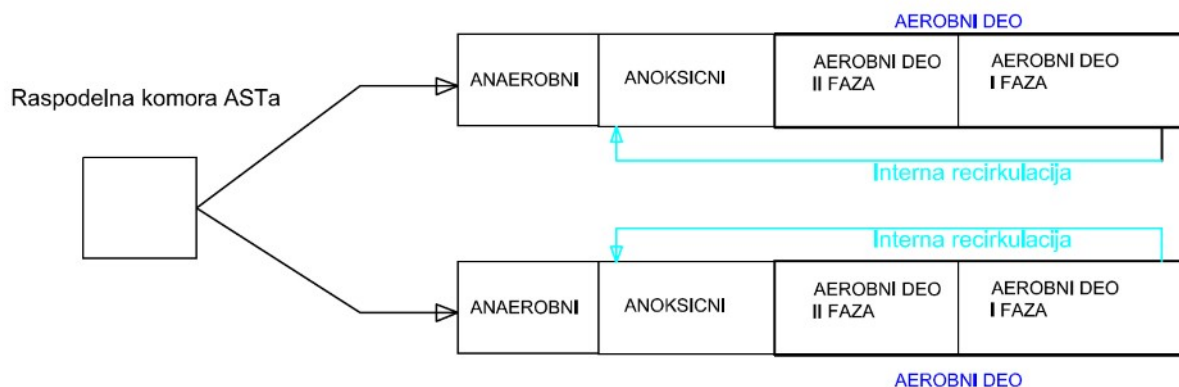
- анаеробна зона: за биолошко уклањање фосфора (базени II фазе)
- аноксична (денитрификациона) зона: за редукцију нитрата до азота (базени II фазе)
- аерациона (нитрификациона) зона: зона за оксидацију азота, (базени II фазе и базени I фазе)
- рецикулација активног муља из аерационог дела базена до анокси зоне
- хемијска преципитација фосфора дозирањем ферихлорида (врши се по потреби).

Конфигурација нових биолошких базена је ткз пре-аноксична денитрификација, шематски приказ тока приказан је на слици доле.



Слика 3.2. Пре-аноксична денитрификација

У завршној фази пројекта механички претходно пречишћена вода ће се транспортовати из сабирних комора PST -ова директно у расподелну комору пре биолошких базена предвиђених за другу фазу (објекат 09.3). Два биолошка базена у другој фази ће такође радити паралелно. У коначној фази пројекта ток воде из примарних таложника биће усмерен на биолошке базене друге фазе, тј право на Анаеробне базене. Из Анаеробних базена вода улази у пре-аноксичне танкове а затим и у аерационе танкове друге фазе. Из аеробог дела друге фазе вода одлази у аеробне базене прве фазе.



Слика 3.3. Расподела комора АСТ-а

У анаеробним танковима се стварају услови за биолошко уклањање фосфора. Сваки анаеробни резервоар има две комплетне коморе за мешање (узастопне коморе): у првој комори ће се отпадна вода и рецикулациони муљ додатно мешати под анаеробним условима, а у другој комори ће доћи до ослобађања био-фосфора. Из анаеробних резервоара вода тече у аноксичне резервоаре и затим у аеробни део резервоара II фазе. Из N/DN резервоара II фазе вода се гравитацијом одводи у постојећи резервоар (објекат 09.1 и 09.2) за аерацију (из прве фазе) где ће се активни муљ даље држати у оксидним условима да би се обезбедила потпуна нитрификација.

У завршној фази пројекта је потребно обезбедити поврат активног муља који је богат нитратима (из аерационих базена прве фазе – објекат 09.1 и 09.2) на улаз у аноксичне зоне резервоара (у другој фази – објекат 09.3).

Предвиђено додатно уклањање фосфора хемијским путем укључује резервоаре за складиштење у заштитним танкванама, дозирну станицу са дозир пумпама као и систем цеви са два црева до места убризгавања. Хемикалије ће се додати у дистрибуциону комору резервоара друге фазе и последично формирани хемијски муљ (нерастворљиви фери - фосфат) може да се таложи у финалним таложницима, заједно са биолошким муљем (активни муљ).

Капацитет складишта за 90 дана рада треба да буде око 125 m^3 . Предвиђено је 5 танкова од пластике отпорне на фери-хлорид (РЕНД), сваки запремине од по 25 m^3 .

Систем аерације

Ваздух се уводи у систем (у аеробне резервоаре) да би се задовољили захтеви активног муља и да би се активни муљ одржао диспергованим у аерационој течности. Пренос кисеоника у активни муљ се постиже кисеоником који се апсорбује из дифузних мехурића ваздуха удубаног у мешану течност. Предвиђен је систем ваздуха са финим мехурићима који се састоји од диск дифузора који су потопљени у отпадну воду, колекторских цеви, ваздушних цеви и дуваљки и додатака кроз које ваздух пролази.

Дуваљке за аерацију и систем дифузног ваздуха са финим мехурићима су дизајнирани да обезбеде жељену концентрацију раствореног кисеоника у води (1 mg/l).

Заједнички потисни цевовод од компресорске станице према резервоарима за активни муљ биће DN400. На улазу у сваки аерациони базен биће инсталирани регулациони вентили, преко којих се регулише проток потребног ваздуха.

Компресорска станица – објекат 10.1

За процес аерације у резервоарима са активним муљем предвиђена је станица са компресорима ниског притиска (дуваљкама). У објекту компресорске станице биће уграђене укупно три аерационе дуваљке за прву фазу пројекта, док ће за другу фазу пројекта бити предвиђен простор за уградњу додатне две дуваљке за Аерационе базене друге фазе. Радни режим дуваљки у коначној фази биће 4+1.

Компресорска станица за биоаерацију (објекат 10.1) се налази поред биоаерационих базена 09.1. У њему ће бити смештене дуваљке за прву фазу аерације, укупно 3 (2 радне и једна резервна), свака капацитета 2020 m³/h. У другој фази је предвиђена уградња додатне две дуваљке капацитета 1950 m³/h. Свака дуваљка ради преко фреквентног регулатора (FR).

Потисни цевовод сваке дуваљке биће опремљен изолационим лептир вентилима DN250 са ручним управљањем. Заједнички потисни цевовод према резервоару за активни муљ биће DN 400. Сви цевоводи ће бити од нерђајућег челика.

Дистрибутивна комора пре финалних таложника (FST)– објекат 11

Након AST резервоара, вода ће одлазити у финалне танкове за таложење. После изласка из биоаерационих базена се сакупља у дистрибутивној комори, у којој се проток преко прелива равномерно дели на два финална таложника. Дистрибутивна комора за финалне таложнике биће изграђена и опремљена за завршну фазу пројекта. Опремљена је са две табласте уставе на електромоторни погон, према сваком резервоару FST-а.

Финални таложници – објекат 12

Отпадне воде из биолошких (AST) базена са активним муљем се преко дистрибутивне коморе уводе у два Финална таложника. У финалним таложницима се под дејством гравитације муљ одваја од чисте воде, чиме се постиже значајно смањење суспендованих чврстих материја у избистреном ефлуенту.

Финални таложници (FST) су пројектовани и биће изграђени као кружни бетонски резервоари са паралелним радом и опремљени ротирајућим мостовима са скрепером. Улазна струја воде ће тећи хоризонтално од централне структуре до ободног преливног канала, у који се вода улива преко преливних ивица ("V"- прореза).

Пливајуће материје се скупљају у прихватни левак и испуштају у посебну јаму, одакле се пумпама одводе на даљи третман (у резервоар за мешање муља и на крају у анаеробне дигесторе муља).

Ободни канал за прихват ефлуента ће се чистити помоћу обртне четке на електрични погон постављене на ротирајућом мосту.

Мостови са скрепером су комплетно опремљени са подсистемима за усмеравање муља и пливајућих материја (доњи и горњи стругач). Муљ ће се таложити на дно резервоара и са дна ће се континуално одводити у пумпну станицу за рецикулацију и вашак муља.

Пумпна станица за рецикулацију и одвођење вишка муља – објекат 13

За исправан рад система са активним муљем потребно је враћање исталоженог активног муља из финалних таложника у процес аерације. Активни муљ наталожен у центру финалних таложника одводи се цевоводом у заједнички бетонски шахт пумпи за поврат и вишак муља.

Пумпе за повратни муљ

За поврат активног муља из финалних таложника предвиђена је пумпна станица RAS са три потопљене центрифугалне пумпе. Две пумпе су у функцији, по једна за сваки таложник, а једна пумпа ће бити резервна јединица. Све пумпе ће радити преко фреквентног регулатора (FC).

Имајући у виду да је главна сврха рецикулације муља да задржи MLSS у резервоарима активног муља на потребној вредности, интензитет муља који се рециркулише мора бити повезан са стварним протоком воде која долази на постројење. Свака пумпа има свој фреквентни регулатор, помоћу кога обезбеђује опсег капацитета од пр. 40 до 100 % од максималног.

Пумпе за екстракцију вишка муља

За екстракцију вишка муља предвиђена је инсталација са две потопљене центрифугалне пумпе у RAS&ES пумпној станици. Једна пумпа ће бити у функцији, а једна ће бити резервна.

Вишак муља треба да се извуче директно из заједничке RAS&ES пумпне станице и помоћу потопљене центрифугалне пумпе и одведе муљ до тракастог угушћивача, који је инсталиран у згради за обезводњавање тј. Финални третман муља. На заједничком потисном цевоводу пумпи предвиђен је електромагнетни мерач протока.

Црпна станица за пливајуће материје из финалних таложника – објекат 14

Пливајуће материје се скупљају у прихватни левак и испуштају у посебну комору - шахт, одакле се пумпама одводе на даљи третман (у резервоар за мешање муља и на крају у анаеробне дигесторе муља). Пливајуће материје се скупљају у прихватни левак и испуштају у посебну комору - шахт, одакле се пумпама одводе на даљи третман (у резервоар за мешање муља и на крају у анаеробне дигесторе муља). У црпну станицу се инсталирају две утопне центрифугалне пумпе, које раде у режиму радна + резервна, 1+1. Поред црпне станице-црпилишта се налази сува комора за смештај неповратних калпни и затварача.

Пумпа је преко потисног колена, које је анкеровано за дно црпилишта црпне станице, повезана са потисним цевоводом DN 80, AISI 316L. Два потисна цевовода иду појединачно до „сувог“ шахта и спајају се у један. На сваком појединачном потисном цевоводу се монтирају неповратна клапна и затварач DN 80, предвидјени за транспорт отпадних вода. Веза цевовода и арматуре је прирубничка. Цеви се спајају заваривањем. Потисни цевовод, ван црпне станице, подземном делу, до објекта за третман муљева је израђен по полиетилена DN 80 (Ø90) у дужини од око 160m. Захтевани протока, на који се пумпа димензионише, а с обзиром на минималну усвојену димензију цевовода – DN 80 је 6-7 l/s.

UV дезинфекција ефлуента – објекат 16

Након завршног таложења и бистрења, а пре испуштања у реципијент путем излазног колектора, избистрена вода се дезинфикује и за то ће се применити систем ултраљубичастог зрачења (UV). Дезинфекција се постиже излагањем ултраљубичастом (UV) светлу. UV-технологија обезбеђује проверен, прихваћен, еколошки прихватљив и исплатив метод дезинфекције отпадних вода, имајући у виду да метода не користи хемикалије и не производи могуће штетне нуспроизоде дезинфекције.

Опрема за УВ дезинфекцију биће лампе типа ниског притиска, за уградњу у отворени бетонски канал. Минимална UV трансмисија у води биће 55 %. Јединица за УВ зрачење може да ради у непрекидном режиму (24 h/d и 7 дана/недељно). Лампе су са подсистемом за аутоматско чишћење. Предложена јединица је опремљена сопственим PLC-ом који аутоматски контролише све UV функције.

Мерење протока ефлуента и контрола квалитета воде – објекат 17

- Мониторинг квалитета пречишћене отпадне воде ће се примењивати у складу са локалним законским захтевима и Директивом о урбаним отпадним водама 91/271/ЕЕС пре испуштања ефлуентног тока у реципијент.
- Излазни проток ефлуента из постројења ће се мерити након UV дезинфекције, у отвореном каналу ултразвучним мерачем протока ("Паршал" геометрија). Мерач протока ће моћи да достигне пуни опсег мерења (и самим тим, релативно добру тачност и поновљивост). Као резултат мерења, проток ће бити приказан у (m³/h) или (l/s).
- За лабораторијску анализу и праћење квалитета ефлуента, аутоматски преносиви узоркивач биће постављени на сервисној платформи код шахта на каналу мерача протока за ефлуент. Тип аутоматског преносивог узоркивача је исти као и за инфлуент.
- За праћење за континуирано мерење одређених параметара квалитета ефлуента као што су рН, температура и проток, биће примењени online мерачи. Сви сигнали ће бити прослеђени до главног оперативног контролног центра постројења.

Објекти и опрема на линији муља

Гравитациони угушћивач примарног муља (19)

Пумпна станица угушћеног примарног муља (20)

Гравитациони угушћивач дигестованог муља (21)

Пумпна станица (22)

Дигестор муља (23.1)

Грејна зграда (24)

Објекат за третман муља (25)

Складиштење дехидратисаног муља (26)

Јединица за уклањање мириса из улазне грађевине (27)

Јединица за уклањање мириса третмана муља (28)

II фаза (120.000 ЕС) ...додатни објекат

Дигестор муља (23.2)

Гравитациони угушћивач за примарни муљ – објекат 19

Угушћивач за издвојени примарни муљ је пројектован као кружни гравитациони угушћивач (опремљен скрепером) за угушћивање (концентрисање) муља. У примарном угушћивачу се муљ концентрише и повећава концентрацију муља са 2,5% (дно примарних таложника) на 5,0% DS. Угушћени примарни муљ ће се евакуисати са конусног дна угушћивача помоћу пумпи за угушћени муљ и транспортовати у резервоар за мешање сировог муља где ће бити помешан са угушћеним вишком муља пре накнадне стабилизације.

Супернатант ће се одводити у периферни ободни канал преко преливне ивице са V-прорезима. Даље ће бити одведен гравитационим цевоводом до Супернатант пумпне станице (у објекту бр.25 третмана муља).

За обезбеђење контроле мириса гравитациони угушћивач ће бити прекривен GRP покривком и ваздух са непријатним мирисом изнад нивоа муља ће бити одведен и третиран на биофилтеру.

Пумпна станица за примарни угушћени муљ - објекат 20

Поред угушћивача примарног муља налази се пумпна станица за евакуисање угушћеног муља из угушћивача у танк за мешање угушћених муљева. Пумпе су димензионисане на основу количине угушћеног примарног муља који настаје у току дана и предвиђене динамике пражњења.

Механички угушћивач вишка муља – објекат 25

Вишак муља који се извлачи из биолошког третмана ће се пумпама за вишак муља директно пумпати у механички тракасти угушћивач (гравитациони сто) који ће бити инсталиран у објекту за обезводњавање тј. третман муља (објекат бр.25). За ову намену биће постављена два тракаста угушћивача и њихов режим рада је 1+1.

Рад механичког угушћивача биће 5d/n и 12h/d. Садржај сувих чврстих материја након угушћивања биће приближно 6% DS. Раствор полимера се припрема у трокоморној јединици за континулану припрему раствора ПАА и биће додат у линију за довод муља испред тракастог угушћивача, у циљу лакшег одвајања воде у процесу угушћења.

Угушћени муљ ће се испуштати директно у резервоар за мешање муљева, који је налази у истом објекту, одмах испод тракастог угушћивача.

Оцедна вода са тракатах угушћивача биће цевоводом спроведена у Супернатант пумпну станицу која се исто налази у овом објекту, поред резервоара за мешање муљева.

Танк за мешање угушћених муљева – објекат 25

Гравитациони угушћени примарни муљ и механички угушћени вишак муља ће се сакупљати и мешати у резервоару за мешање муљева одакле ће се угушћени измешани муљ препумпавати у анаеробни дигестор за коначну стабилизацију. Резервоар за сакупљање муљева има довољну запремину да обезбеди два дана складиштења за згуснуту мешавину муља. Да би се обезбедило правилно мешање ова два угушћења муља и спречило таложње муља током складиштења предвиђен је један потопљени миксер велике брзине унутар танка.

Резервоар је бетонска конструкција правоугаоног облика, постављена испод објекта за третман муља. Резервоар је потпуно покривен и ваздух непријатног мириса из резервоара се извлачи и одводи на третман на биофилтеру.

Поред резервоара за сирови муљ предвиђена је пумпна станица мешаног угушћеног муља. Предвиђене су прогресивне пумпе и користе се за транспорт мешаног угушћеног муља до анаеробног дигестора (муљ се додаје у цевовод за рецикулацију муља у дигестор). Поред напојних пумпи дигестора за прву фазу, предвиђен је простор за уградњу додатне две напојне пумпе за други дигестор чија је изградња предвиђена у другој фази.

Анаеробни дигестор – објекат 23.1

Интензивна анаеробна алкална дигестија предвиђена је као најоптималнији метод који се користи за стабилизацију муља произведеног у постројењима за пречишћавање отпадних вода. Као резултат овог процеса органски део суве материје у сировом муљу ће

се разложити на нешкодљиве крајње продукте метаболизма, односно дигестовани гас и воду. Муљ који настаје оваквим процесом је дигестован црни муљ готово без мириса.

Предвиђен је дигестор који има задржавања од око 20 дана, што је уобичајено време задржавања за дигесторе.

У оквиру прве фазе пројектован је само један дигестор, укупне ефективне запремине од 2.608 m³. За дигестор муља биће обезбеђен комплетан систем за екстракцију, грејање и мешање муља.

У финалној фази биће додат један мањи дигестор запремине 718m³, са својим одвојеним напојним пумпама, инсталираним поред напојних пумпи дигестора прве фазе.

Додатни измењивач топлоте потребног капацитета биће додат поред постојећег измењивача топлоте и две додатне рециркулационе пумпе дигестора биће предвиђене у завршној фази пројекта.

Стабилизација муља у обе фазе је пројектована као процес мезофилне анаеробне дигестије на температурама у распону од 35-37°C. За правилно функционисање система за дигестију флукуација температуре не би требало да пређу +/-2°C.

Дигестор је пројектован за време задржавања муља од 20,5 дана у првој фази и 19,8 дана у завршној фази пројекта на основу номиналне произведене количине муља.

Тип миксера је потопљени пропелерни миксер постављен вертикално на врху сваког дигестора и монтиран на кров дигестора где је предвиђен гасни поклопац. Енергија мешања за дигестор је пројектована да буде 4,0 W/m³, односно 10 kW као снага на вратилу (15 kW инсталирана снага).

Дигестори имају систем грејања за одржавање температуре процеса на најмање 36 °Ц током зиме, али генерално у распону од 36 до 37 °С.

У помоћној згради поред дигестора ће бити постављене рециркулационе пумпе дигестора и измењивачи топлоте са системом за дистрибуцију топле воде. Зграда ће бити адекватно вентилисана, са контролом и детекцијом на метан и водоник-сулфид (детектори CH₄ & H₂S). Биће остављен потребан простор за уградњу додатног измењивача топлоте и рециркулацијских пумпи за потребе рада другог дигестора (друга фаза).

Рециркулација муља треба да обезбди размену 3 запремине дигестора дневно. Рециркулисани муљ ће бити помешан са сировим муљем и одведен у круг измењивача топлоте где ће се надокнадити изгубљена топлота и тако одржавати константну температуру дигестора.

Екстракција дигестованог муља једнака је количини сировог улазног муља. На овај начин се одржава константно пуњење суве материје у дигестору.

Гравитациони угушћивач дигестованог муља – објекат 21

Угушћивач за дигестован муљ је пројектован као кружни гравитациони угушћивач (опремљен скрепером) за угушћивање (концентрисање) муља. У угушћивачу се муљ концентрише и повећава концентрацију муља са отприлике 3,5-4,0% (колико излази из дигестора) на 5,0% DS. Угушћени дигестовани муљ ће се евакуисати са конусног дна угушћивача помоћу пумпи за угушћени муљ и транспортовати на обезводњавање муље на центрифугалним декантерима.

Супернатант ће се одводити у периферни ободни канал преко преливне ивице са В-прорезима. Даље ће бити одведен гравитационим цевоводом до Супернатант пумпне станице (у објекту бр.25 третмана муља).

За обезбеђење контроле мириса гравитациони угушћивач ће бити прекривен GRP поклопцем, а ваздух изнад нивоа муља ће бити извучен и третиран на биофилтеру.

Пумпа за напајање центрифуге – објекат 22

Поред угушћивача дигестованог муља налази се пумпна станица за евакуисање угушћеног муља из угушћивача којом се муљ одводи на обезводњавање. Пумпе су димензионисане на основу количине угушћеног дигестованог муља који настаје у току дана и капацитета изабране центрифуге. Пумпна станица се налази у шахту поред гравитационог угушћивача дигестованог муља. На потисној линији пумпи ће се мерити проток муља до механичких јединица за обезводњавање.

На потисној линији пумпи ће се мерити проток муља до механичких јединица за обезводњавање. Време рада комплетног система за обезводњавање укључујући пумпе за пуњење декантера је 5 дана у недељи и 12 h/d.

Механичко обезводњавање муља – објекат 25

Дигестовани муљ (ДМ) ће се транспортовати из угушћивача на обезводњавање где ће се уклонити вишак воде и припремити муљ за коначно одлагање. Обезводњавање муља се врши на два декантера за центрифугирање, од којих ће један бити у погону, а други бити резервни. Предвиђено време рада декантера је 5 дана у недељи и 12 сати дневно у првој фази.

Комплетан систем за обезводњавање обухвата центрифуге (декантере за центрифугирање) са пумпама за довод муља (описано у претходном поглављу).

Производ обезводавања је дехидратисани муљ (муљни колач) са концентрацијом већом од 25 % DS. Пужни транспортер ће прихватати и транспортовати муљни колач у контејнер, који ће се одвозити у зону за складиштење муља. Сва опрема за одводњавање (укључујући опрему за припрему PE и опрему за дозирање) биће инсталирана у згради за третман муља.

Кондиционирање муља ће се вршити са катјонским полимером. Систем за припрему и дозирање раствора полимера обухвата једну јединицу за припрему раствора (капацитета 4kg сувог PAA на сат) и једног скида са две дозирне пумпе, капацитета 2.000 l/h. Радна концентрација раствора PAA је од 0,05 до 0,5 %, али је очекивана концентрација (за оптималне резултате кондиционирања) 0,3 % PAA.

У оквиру објекта третмана муља биће обезбеђен простор за складиштење полимера који обезбеђује капацитет складиштења прашкастог полимера од мин. 90 дана.

Простор за складиштење муља – објекат 26

Као привремено складиште обезводњеног муља пре коначног одлагања биће изграђено складиште муља унутар постројења пре одвоза на депонију. У привременом складишту имаће довољно простора да се обезводњен муљ сакупља и чува до највише 30 дана.

Сваки складишни простор ће бити опремљен бетонским или битуменским коловозом, погодним за тежак саобраћај. Биће ограђено затвореним зидовима и са довољним дренажним системом, побезаним са дренажним системом ППОВ-а.

Пумпна станица за супернатант – објекат 25

Сви токови супернатанта/филтрата који се могу генерисати током третмана биће сакупљени гравитацијом у резервоару за супернатант. У резервоару ће бити уграђене потапајуће пумпе које ће ове воде транспортовати у сабирну комору примарних таложника, односно непосредно пре фазе биолошког третмана.

Супернатантне/филтратне воде састоје се од следећих токова:

Супернатант из Гравитационог угушћивача за примарни муљ

Филтрат из механичког тракастог угушћивача за вишак муља

Супернатант из гравитационог угушћивача дигестованог муља

Концентрат из декантера / центрифуге

Та за супернатант ће бити опремљен ултразвучним мерачем нивоа. Сврха мерења нивоа је контрола супернатантних пумпи и заштита пумпи од рада на суво. Електромагнетни мерач протока биће инсталиран на потисном цевоводу пумпи за супернатант. Такође ће бити обезбеђено мерење рН вредности у резервоару за супернатант.

За обезбеђење контроле непријатних мириса, супернатантни резервоар ће бити потпуно затворен, а ваздух изнад нивоа воде ће бити екстрахован и третиран на биофилтеру.

Објекти и опрема на линији биогаза

Резервоар за биогаз (29)

Шахт кондензата (30)

Јединица за десулфуризацију биогаза (31)

Бакља (32)

Когенерациона јединица за коришћење биогаза – СНР (33)

ЛПГ са испаривачко редукционом јединицом (34)

Остали објекти

Трафостаница и ДЕА (дизел електрични агрегат) (35)

Радионица и гаража (36)

Административна зграда (37)

Портирница (38)

Трафостаница постојећа(39)

Радионица са гаражом (40)

Анаеробним процесом пречишћавања врши се разлагање органске материје у одсуству кисеоника. Уколико се процес дигестије води правилно, као нус производ настаје биогаз високе топлотне моћи (22.400- 23.800 kJ/m³h), који се може користити за производњу енергије у гас генераторима. Количина гаса који се произведе одређује се на основу количине испарљивих сувих материја које се разложе. Производња гаса је повезана са степеном стабилизације и карактеристикама напојног муља и у функцији је процеса вођења дигестије.

Биогаз настао у дигестору биће привремено ускладиштен у резервоару за гас. Да би се уклонила влага или нечистоће присутне у биогазу, биогаз пре уласка у резервоар пролази кроз посуду за кондензат и шљунчани филтер.

За коришћење произведеног биогаза, СНР јединице ће обезбедити комбиновану производњу топлотне и електричне енергије. У време када је потребно додатно грејање, у објекту за обезводњавање биће инсталиране две грејне јединице (гасни котлови). Вишак биогаза ће се одводити на бакљу где ће се спаљивати. Произведена топлота ће се првенствено користити за загревање дигестора, а вишак топлоте ће се користити за загревање простора у осталим објектима постројења (укључујући и управну зграду).

Типичан састав биогаза је приказан у табели.

Врста гаса	Типична вредност	Опсег варијације
Метан, (CH ₄)	64,0 %	55 % - 70 %
Угљен диоксид, (CO ₂)	34,6 %	0 % - 40 %
Азот, (N ₂)	1,2 %	0,5 % - 2,0 %
Водоник, (H ₂)	0,2 %	0,0 % - 1,0 %
Водоник-сулфид, (H ₂ S)		до 3000 ppm

Дигестовани гас садржи H₂S у концентрацијама између 150 - 3.000 ppm који се мора уклонити пре употребе у СНР или котловској јединици. Ово ће бити урађено у постројењу

за одсумпоравање где ће садржај H_2S бити снижен на максимално 50ppm како би се когенерационе јединице и котловске јединице заштитиле од штетног утицаја.

Одабрана јединица за одсумпоравање биогаза је биолошки капајући филтер.

Резервоар биогаза – објекат 29

Гас из дигестора који настаје анаеробним процесом биће ускладиштен у резервоару са двоструком мембраном ниског притиска. Резервоар биогаза ће бити уграђен како би се обезбедио константан проток гаса до потрошача и да би се одвојило стварање биогаза у дигестору и коришћење истог. Употребна запремина гасног резервоара ће моћи да ускладишти $1.580 m^3$ произведеног биогаза, односно производњу око 12 сати. Контроле притиска ће бити обезбеђене за одржавање правилне дистрибуције тока биогаза у целом гасном систему. За појачавање биогаза користиће се вентилатор (са хватачима пламена).

Притисак између унутрашње и спољашње мембране се одржава преко ваздушне потпорне дуваљке постављене на основи резервоара.

Гасна бакља - објекат 32

Гасна бакља са отвореним сагоревањем ће се користити у случају да се појави вишак биогаза. Дизајн је заснован на једном горионику затвореном у цилиндричном кућишту обложеном ватросталним материјалом. Рад бакље је аутоматски.

Бакља ће бити лако доступна и биће лоцирана тј. удаљена од било ког другог објекта у складу са важећим прописима о заштити од експлозије. Капацитет гасне бакље ће бити довољан да прими 150% максималног протока биогаза, односно изабрани максимални капацитет бакље је $200 Nm^3/h$.

СНР јединица и пумпна станица за гас – објекат 33

Пречишћени биогаз се транспортује на гас генераторе, где долази до његовог спаљивања, а ослобођена топлота се користи за производњу електричне енергије.

Биогаз се шаље у СНР јединице на коришћење преко сета за повишење притиска гаса који транспортује биогаз од резервоара за гас до СНР јединица. За повећање притиска биогаза предвиђена су два компресора, по један за сваку когенерацију и раде у режиму један радни и један резервни.

Биогаз се користи (сагорева) у СНР јединицама где се произведена топлота користи за производњу електричне енергије. СНР јединице се испоручују са гориоником погодним за рад на биогаз. Капацитет СНР агрегата је изабран за потрошњу комплетне производње биогаза на ППОВ Краљево, односно $2.556 Nm^3/d$, односно $107 Nm^3/h$.

Укупни максимални капацитет гасних мотора је 380 kW с обзиром на просечни специфични енергетски садржај биогаза од $6.0 kWh/Nm^3$. Јединица за одсумпоравање биогаза ће бити обезбеђена да обезбеди улазну концентрацију водоник-сулфида од 50 ppm.

Котао – објекат 33

За случајеве када је у систему потребна допунска топлота биће предвиђена једна котловска јединица високе ефикасности. Котао ће бити опремљен са двоструким гориоником способним за рад на биогаз и пропан гас (LPG). Топлотни капацитет котла биће 500kW.

Резервоар за складиштење ТНГ-а који обезбеђује аутономију складиштења од најмање једне недеље биће постављен поред сервисне зграде.

Јединица за одсумпоравање биогаза – објекат 31

- За одсумпоравање биогаза предвиђен је биолошки филтер за уклањање H_2S из произведеног биогаза. У биолошком филтеру бактерије које су причвршћене за филтерску испуну преводе H_2S у сулфате и елементарни сумпор. У танку филтера мора се одржавати температура од $30^{\circ}C$ и релативна влажност од 100%.

Јединица за одсумпоравање биогаза – објекат 31

За одсумпоравање биогаза предвиђен је биолошки филтер за уклањање H_2S из произведеног биогаза. У биолошком филтеру бактерије које су причвршћене за филтерску испуну преводе H_2S у сулфате и елементарни сумпор. У танку филтера мора се одржавати температура од $30^{\circ}C$ и релативна влажност од 100%.

Сврха овакве пакетне јединице је смањење количине водоник сулфида у отпадном гасу који долази са анаеробног постројења за прераду муља. Количина водоника сулфида у отпадном гасу који се генерише зависиће од супстрата који се користи у Постројењу за треман отпадних вода и стога се очекује да ће варирати.

У принципу, биолошко пречишћавање отпадних гасова је повезано са следећим захтевима:

- да је загађивач биоразградив
- да је довољна концентрација микроорганизама који редукују загађивач у биореактор
- да је довољно кисеоника и хранљивих материја за микроорганизме
- да су дефинисање предуслови процеса (влажност, температура, рН вредност итд.)

Унутар биофилтера, издувни биогаз који треба да се пречисти прелази преко влажне испуне филтера (обично природни материјали) на којој се налази биофилм са колонизованим микроорганизмима. Произвођач током покретања јединице у рад обезбеђује микроорганизме (нпр. род *THIOBACILLUS* (*Thiooکیدans* и *Thioparus*) и СУЛФОЛОБУС. Претпостављена потрошња ђубрива, који су извор нутријената потребних за раст микроорганизама је по препорци једног од Произвођача 1,3 kg/d.

У биофилетру се дешавају одговарајуће хемијске реакције и приказане с следећим једначинама:

- 1) Директна оксидација водоник сулфида у сулфат



- 2) Оксидација сулфата елементарним сумпором као интермедијером



Отпадни биогаз мора бити zasiћен воденом паром. Ако то није обезбеђено начином на који се издувни биогаз ствара, мора се обезбедити процес овлаживање биогаза (нпр. филтерски материјал је опремљен уређајем за прскање).

Остали објекти**Систем за контролу мириса – објекат 27 и објекат 28**

У циљу смањења емисије гасова непријатног мириса у животну средину сви објекти који су генератори непријатних мириса биће инсталирани у затвореном простору

(пре свега механички систем предтретмана и у одређеној мери одводњавање). Поред тога, резервоари који могу изазвати непријатне мирисе као што су комора за уклањање песка, резервоар за мешање муља, гравитациони згушњивачи и резервоари за супернатант биће затворени и ваздух из њих ће бити извучен и третиран.

Зграде у којима се стварају непријатни мириси биће адекватно проветрени, што значи да ће бити обезбеђено стално довод свежег ваздуха у зграде и извлачење контаминираниог ваздуха из објекта и његово третирање биофилтером за контролу мириса.

У сврху контроле мириса биће предвиђена два биофилтера са уграђеним пред-пречистачем (скрубелом), један за вод који третира ваздух из улазне грађевине и коморе за уклањање песка и један за вод муља који третира ваздух из зграде за обезводњавање и угушћивање. Контаминирани ваздух ће се сакупљати са следећих локација:

- Улазна грађевина (канали сита и транспортера, улазни ПС и канали финих сита и транспортери и септичка јама за муљ)
- Аерисани песколлов и мастоло
- Гравитациони угушћивач за примарни муљ
- Зграда за обезводњавање у којој су постављени декантери/центрифуге, механички тракасти угушћивачи, танк за мешање муља, резервоар за супернатант
- Гравитациони угушћивач дигестованог муља

Пумпна станица противпожарне и сервисне воде – објекат 18

Вода за пиће са градске мреже користиће се за потребе гашења пожара и хидрантску дистрибутивну мрежу. Пројектовање система за гашење пожара биће у потпуности усклађено са прописима који су на снази у Републици Србији. Изворна вода ће бити коначни ефлуент (након UV дезинфекције) узет након тачке мерења протока.

За систем сервисне воде предвиђен је један резервоар за сервисну воду запремине око 50m³ и један бустер сет са три (2+1) пумпе за повишење притиска. Укупан капацитет система за повишење притиска је 75 m³/h.

Сервисна вода треба да се користи за прање сита, пресе за сито, класификатора песка, чишћење цеви (нпр. примена ушице), механичко угушњавање и потребе за водом за одводњавање муља, потребе за чишћење у затвореном и на отвореном и било које друге потребе за водом у процесу.

Лабораторија – објекат 37

На локацији је предвиђена лабораторија која ће бити опремљена за анализу свих параметара од кључног значаја за ефикасност процеса. Процесни параметри који се одређују у лабораторији нису само "он лине" мерени параметри, што значи да лабораторија може да провери резултате мерења било ког "он лине" процесног инструмента (рН, температура, DO...итд.), већ и други важни параметри неопходне за правилан рад и контролу Постројења на дневној, или најмање недељној бази (на пример BOD5, COD, NO₃-N ...итд.).

Анализа укључује квалитет воде на улазу у постројење, током процеса и коначно - квалитет ефлуента.

Комплетан сет главне лабораторијске опреме за нормалан и безбедан рад укључује сво неопходно стаклено посуђе, ваге, фрижидер, сушач, рерну, димњак, јединицу за деминерализовану воду, намештај, десктоп рачунар и штампач за управљање подацима и сигурносну опрему.

Количине отпадних вода

Тренутно постоји постројење за пречишћавање отпадних вода изграђено 1992. године на локацији будућег третмана.

Предвиђено је да постројење обезбеди само претходни (механички) третман отпадних вода. Грађевински објекти и инсталирана опрема су у лошем стању и не могу се обновити.

Укупне количине отпадних вода које произведу сви потрошачи у граду Краљеву приказане су у табели испод. Ови подаци се узимају као релевантна хидраулична оптерећења као основа за димензионисање конструкција, инсталација и опреме.

Табела 3.2: Пројектовани капацитети (протоци)

Параметар	Јед.	Фаза 1 (2035)	Фаза 2 (2040)
Дневни проток – просечан проток по сувом времену, ($Q_{dw,aver.}$)	m ³ /d	27.482	27.678
	l/s	318	320
Специфична продукција отпадних вода, (q_{WC})	l/PE·d	305,4	230,7
Дневни проток – максимални проток по сувом времену - пројектни проток, ($Q_{dwh,max.}$)	m ³ /h	1.531	1.650
	l/s	425	458
Часовни "пик" проток у влажном времену, ($Q_{WWФ,max.}$) - пројектни проток	m ³ /h	3.063	3.299
	l/s	851	916
($Q_{WWФ,норм.}$ и $Q_{dw,aver.}$) однос	/	2,67	2,86
	h/d	8,97	8,39

Укупно оптерећење које се испушта у ППОВ обухвата збир оптерећења која потичу од становника, комерцијалних и индустријских објеката (загађивача) . Улазна оптерећења кључних параметара на ППОВ-у су добијена из специфичних оптерећења и номиналних капацитета тј. количина вода дефинисаних Тендерском документацијом.

Табела 3.3. Улазна оптерећења

Оптерећење загађењем	Јединица	Фаза 1 (година 2035)	Фаза 2 (година 2040/2045)
Номинални капацитет	ES	90.000	120.000

Биолошка потрошња кисеоника (LBOD5)	kg/d	5.400	7.200
Хемијска потрошња кисеоника (LCOD)	kg/d	10.800	14.400
Укупне суспендоване материје (LTSS)	kg/d	6.300	8.400
Укупно оптерећење азотом као TN (Ltot-N TKN))	kg/d	900	1.320
Укупно оптерећење фосфором (Ltot-P)	kg/d	162	216

Табела 3.4. Специфична оптерећења загађењем (базирана на тендерским условима & ATV стандарду)

Оптерећења загађењем	Јед.	Фазе 1&2	Немачки ATV A131E стандард
Биолошка потреба за кисеоником (C_{LBOD5})	g/d	60	60
Хемијска потреба за кисеоником (C_{LCOD})	g/(PE·d)	120	120
Укупне суспендоване материје (S_{LTSS})	g/(PE·d)	70	70
Укупно оптерећење азотом као TKN ($S_{Ltot-N (TKN)}$)	g/(PE·d)	11	11
Укупно оптерећење фосфором (S_{Ltot-P})	g/(PE·d)	1.8	1.8

На основу претходно приказаних података, концентрације кључних параметара квалитета су следеће:

Табела 3.5. Концентрације кључних параметара у инфлуенту

Концентрације загађивача	Јед.	Фаза 1 (год. 2035)	Фаза 2 (год. 2040/2045)
Номинални капацитет	ЕС	90.000	120.000
Биолошка потреба за кисеоником (C_{BOD5})	mg/l	196	260
Хемијска потреба за кисеоником (C_{COD})	mg/l	393	520
Укупне суспендоване материје (C_{TSS})	mg/l	229	303
Укупно оптерећење азотом као TKN ($C_{tot-N (TKN)}$)	mg/l	36	48
Укупно оптерећење фосфором (C_{tot-P})	mg/l	5,9	7,8
pH вредност (процена)	-	7-7,5	7-7,5
Температура канализације, мин ($T_{мин}$)	°C	12	12
Температура канализације, мин ($T_{мин}$) за одређивање старости муља	°C	10	10
Температура канализације, мах ($T_{мак}$) за пројектовање Аерационог система	°C	25	25

Однос BOD5:COD:TSS и BOD5/TN:TP је у уобичајеном опсегу за комуналне отпадне воде са малим уделом индустријских отпадних вода, што оправдава примену препорука за пројектовање у складу са немачким стандардом.

Пријемна вода за пречишћене отпадне воде са ППОВ је река Ибар, притока реке Западне Мораве.

Постројење за пречишћавање отпадних вода ће бити пројектовано и изграђено у складу са критеријумима за испуштање отпадних вода утврђеним у Директиви ЕУ о третману градских отпадних вода (91/271/ЕЕС), као и са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за усклађеност („Службени гласник РС”, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016, Одељак III Комуналне отпадне воде, Табела 2 Граничне вредности емисије за испуштање комуналних отпадних вода у пријемне воде).

Муљ из постројења за пречишћавање отпадних вода биће одложен у складу са Директивом канализационог муља ЕУ (1986/278/ЕЕЦ).

Табела 3.6: Концентрација ефлуента и потребна ефикасност уклањања

Параметар	Јед.	Фаза 1 (год.2035)	Фаза 2 (год.2040)
Концентрације отпадних вода за третман (према Ц. Директиви 91/271/ЕЕС)			
Ниво третмана		секундарни	терцијални
ВПК5 концентрација на излазу	mg/l	25	25
НПК концентрација на излазу	mg/l	125	125
TSS концентрација на излазу	mg/l	35	35
TN концентрација на излазу, за $T_{\text{мин.}} \geq 10 \text{ }^\circ\text{C}$	mg/l	Н/А	10
TP концентрација на излазу	mg/l	Н/А	1

Такође, због близине купалишно-рекреативног простора, пречишћене отпадне воде подлежу дезинфекцији пре испуштања у складу са Правилником о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за поштовање („Службени гласник РС”, бр. 67). /2011, 48/2012 и 1/2016, Одељак III Комуналне отпадне воде, Табела 4 Граничне вредности емисије за испуштање пречишћених ефлуента у површинске воде које се користе за купање и рекреацију, водоснабдевање или наводњавање).

Табела 3.7: Додатни захтеви

Параметар	јединица	Фазе I & II
Планирано пројектовање	година	2035
Укупне колиформне	cfu/100 ml	10,000
Фекалне колиформне	cfu/100 ml	2,000
Фекалне стрептококе	cfu/100 ml	400

Концентрације ефлуента за муљ биће у складу са Директивом о канализационом муљу ЕУ 86/278/ЕЕЦ. Граничне вредности су приказане у следећој табели.

Табела 3.8: Концентрација ефлуента муља

Укупне суве чврсте материје у дехидратисаном муљном колачу	Јединице	Фаза I (год 2035)	Фаза II (год 2040/2045)
Укупне суве материје (DS), мин.	% DS	25	25

Капацитет постројења

За ППОВ Краљево издвајају се два пројектна хоризонта: 2035. (Прва фаза) пројекта који је пројектован да покрије пројектоване потребе до 2035. године са пројектованим капацитетом од 27.482 m³/d, односно 90.000 ЕС, обезбедити уклањање нутријената азота и фосфора најјасније до 2040./2045. (друга фаза) продужено да испуни пројектоване потребе, потражње до 2040. године са пројектованим капацитетом од 27.678 m³/d, односно 120.000 ЕС.

Предметним постројењем обрађују се комуналне отпадне воде настале у домаћинствима, као и отпадне воде из Индустије. Предвиђена је фазна изградња ППОВ, и то I фаза изградње 90.000 ЕС, односно у крајњој фази изградње 120.000 ЕС, имајући у виду да наведено постројење треба да задовољи услов флексибилности у континуалном раду, с обзиром на постепено повећање броја потрошача, као и дневних неравномерности дотока отпадне воде, без нарушавања изабраног технолошког процеса и гарантованог

квалитета пречишћене отпадне воде – ефлуента.

Квалитет вода за пречишћавање

Обзиром на различите изворе загађивања и порекло отпадних вода, садржај непожељних супстанци може бити веома различит. Отпадна вода углавном садржи: земљу и песак (механичко загађење), отпатке биљног, животињског и људског порекла (органиско загађење) и токсичне супстанце (хемијско загађење).

Имајући у виду састав и физичко-хемијске карактеристике отпадних вода које је потребно пречистити, пречишћавање отпадних вода састоји се од процеса одстрањивања механичких, биолошких и хемијских непожељних примеса. Комуналне отпадне воде и знатан део индустрија (прехрамбена и сл.), углавном су загађене механичким и биолошким непожељним материјама. Отпадне воде из хемијске, текстилне, металоперађивачке, електро и др. индустрија имају доминантно хемијско загађење (тешки метали, киселине, базе, соли, и слично).

Основни предуслов било ког концепта пречишћавања комуналних отпадних вода насеља јесте, да сва индустрија има одговарајуће предтретмане, односно да квалитет индустријске отпадне воде задовољава захтеве Правилника о условима за њихово испуштање у јавну канализацију.

Обзиром на неопходност усклађивања наших прописа са европским, као и рационалности и оперативности, капацитет постројења и потребан степен пречишћавања одређен је према препорукама стандарда ATV131 E-DVWK, односно оквирне директиве Европске уније о водама WFD.

На основу захтеваног степена пречишћавања, технологија пречишћавања за рецепијенте II категорије треба да садржи примарни - механички и секундарни - биолошки третман. Примарним третманом се врши одстрањивање грубих нечистоћа, пливајућих материја (масти и уља) и лако таложљивих материја. Отпадна вода се даље секундарним третманом ослобађа биоразградљивих компоненти што се постиже применом активног муља.

3.3. Опис производних објеката

Улазна грађевина (обј 2.)

Објекат је пројектован као слободностојећи, налази се са западне стране постројења и у основи је димензија 26.20x16.05m, док је висина главног дела хале 12.19m. Планирани објекат је пројектован у две висине. У сегменту са највећом висином у надземном делу налази се кран, док се испод нивоа тла налази улазни резервоар са пумпном станицом. У другом, нижем, надземном сегменту налазе се контејнери, док се испод нивоа тла налази резервоар санитарне станице.

Светла висина просторија је од 3,49-11,5m што је условљено потребама технолошких процеса.

Под приземља (нулта ката) је виша 21 cm од околног терена, осим у деловима врата где су обезбеђене рампе ка интерним саобраћајницама.

Пројектована је префабрикована конструкција од армиранобетонских елемената (стубови, темељне чашице и стопе, рожњаче). Кров објекта је двоводни и изводи се преко префабрикованих АБ рожњача. Преко кровних префабрикованих носача који су у паду

2% се изводи слагани кров, од ТР лима и термоизолације одговарајуће дебљине, са завршном хидрозолационом мембраном.

Конструкција подова објекта је од армираног бетона постављеног преко одговарајућег тампон слоја. Спољашњи зидови су од фасадних сендвич панела. За ношење фасадних сендвич панела се предвиђа челична конструкција, решеткасти и ХОП профили. На отворима за прозоре и врата се поставља челична потконструкција, ХОП профили. Доњи део фасадног зида - сокла се боји белом бојом за бетон.

Преградни зидови у већем делу објекта су од блокова, са изузетком просторије дуваљки чији су зидови од АБ.

На објекту предвиђен је слагани кров нагиба кровних равни 2%, са атикама. Слагани кров се састоји од поцинкованог челичног ТР лима висине 15цм, парне бране– ПЕ фолије, камене вуне $d=12\text{cm}$, а као завршни слој се поставља ФПО хидроизолациона мембрана.

Pristup objektu je sa južne strane preko pešačkih i segmentnih vrata, dok je prostorijama sa duvaljkama obezbeđen direktan prilaz sa severne strane. Spratnost objekta je Po+P +1.

Nakon detaljnije razrade kako tehnologije tako konstrukcije, došlo je do izmena u visini objekta, površine i dubine rezervoara u odnosu na IDR.

Аерисани песколов и мастолов са дистрибутивном комором (обј 3. и 4.)

Објекат се налази у западном делу комплекса у продужетку објекта улазне грађевине (обј.бр.2). Заузима површину од $243,42\text{ m}^2$. Надземни део је $\sim 2\text{m}$, и врху песколова се приступа челичним пењалицама. Део на ком је предвиђено кретање запослених, обезбеђено је челичном сигурносном оградом. Саставни део опреме песколова је покретни мост.

Облик конструкције, као и унутрашњи габарити објеката су димензионисани према потребама хидро машинског пројекта. Аерисан песколов се може описати као полуукопана “коритаста” АБ конструкција са знатним “левкастим” удубљењем на почетном делу, уз Улазну грађевину. За све унутрашње површине бетона, које су у контакту са отпадном водом, је предвиђено премазивање хидроизолационим премазом отпорним на агресивно дејство унутрашње воде.

Примарни таложници – ПСТ (обј 5.)

Функционалан наставак иза дистрибутивне коморе песколова су два таложника. Објекат Примарни таложник је сачињен од два кружна таложника армирано бетонске конструкције, коју чине спољни армиранобетонски зидови дебљине $d=35.00\text{ cm}$, плоча 50cm , пречника $18,70\text{m}$. Сви зидови су од водонепрепусног бетона.

Укупна висина армиранобетонских зидова у примарном таложнику је 400 cm и 675 cm . Објекат у односу на планирани околни терен, излази из нивоа тла за $\sim 154\text{cm}$. Кретање уз објекат и приступ објекту је омогућен преко пешачких површина, тротоара ширине 90.00 cm . На самом таложнику поставља се покретни мост са скрепером. Испод подних плоча предвиђа се слој неармираног бетона и слој шљунка.

Пумпна станица примарног муља и пливајућих материја (обј 7.)

Објекат се налази између примарних таложника и састоји се од једне просторије за

смештање пумпи и електро просторије. Приступ за обе просторије је директно споља, с тим што су ка пумпама двокрилна врата, док су ка електро просторији једнокрилна. Објекат је димензија 7,49 x 5,49m, висине 4,20m. Светла висина просторије је мин 2,81m.

Пројектована је префабрикована конструкција од армиранобетонских елемената (стубови, темељне чашице и стопе, рожњаче). Кров објекта је једноводни. Преко кровних префабрикованих носача који су у паду 2% се изводи слагани кров, од ТР лима и термоизолације одгварајуће дебљине, са завршном хидрозолационом мембраном.

Конструкција подова објекта је од армираног бетона постављеног преко одговарајућег тампон слоја. Спољашњи зидови су од фасадних сендвич панела. За ношење фасадних сендвич панела се предвиђа челична конструија, решеткасти и ХОП профили. На отворима за прозоре и врата се поставља челична потконструкција, ХОП профили. Доњи део фасадног зида - сокла се боји белом бојом за бетон.

Преградни зидови су од класичних блокова.

На објекту предвиђен је слагани кров нагиба кровних равни 2%, са атикама. Слагани кров се састоји од поцинкованог челичног ТР лима висине 15cm, парне бране-РЕ фолије, камене вуне d=12cm, а као завршни слој се поставља ФПО хидроизолациона мембрана.

Објекат је спратности II, слободностојећи.

Биоаерациони базени (обј 9.)

Конструкција објекта је армирано бетонска, сачињена од спољних аб зидова дебљине d=60.00 cm. Унутрашњи преградни армирано бетонски зидови су дебљине d=60.00 cm и d=50.00 cm. Армирано бетонске плоче изнад резервоара намењене су кретању радника дебљине d=30.00 cm и ослоњене су на масивне аб зидове. Приступ је преко челичног степеништа. Све стазе и степениште поседују челичну ограду.

Ослањање објекта је преко армирано бетонске темељне плоче дебљине d=70.00 cm, која лежи на слоју набијеног бетона d= 10.00 cm и тампон слоју шљунка d=40.00 cm. Аб зидови су укупне висине 7.05 m а у односу на планирани терен излазе изнад тла ~3.56m.

Након детаљније разраде како технологије тако конструкције, дошло је до измене димензија комора и висине базена, у односу на ИДР.

Компресорска станица са графо станицом (обј 10. и 35.)

Објекат ће се користити за смештај компресора па је његова позиција условљена близином билошких базена. Уз њега је објекат у служби трафостанице за снабдевање постројења електричном енергијом. Унутар истог објекта су додатне електро просторије као и дизел генератор.

Димензије објекта износе 8,15 x 33,63m. Висина крова варира и условљена је функциом, па је тако висина крова изнад дуваљки 7,21 m, док остатак објекта има висину од 5,20m.

Свим просторијама се приступа са јужне стране, директно са интерне саобраћајнице, осим просторија резервисаним за графо, где је приступ са западне стране.

Пројектована је префабрикована конструкција од армиранобетонских елемената (стубови, темељне чашице и стопе, рожњаче). Кров објекта је једноводни. Преко кровних префабрикованих носача који су у паду 2% се изводи слагани кров, од ТР лима и термоизолације одгварајуће дебљине, са завршном хидрозолационом мембраном.

Конструкција подова објекта је од армираног бетона постављеног преко одговарајућег тампон слоја. Спољашњи зидови су од фасадних сендвич панела. За ношење фасадних сендвич панела се предвиђа челична конструија, решеткасти и ХОП профили. На отворима за прозоре и врата се поставља челична потконструкција, ХОП профили.

Преградни зидови су од класичних блокова. Доњи део фасадног зида - сокла се боји белом бојом за бетон.

На објекту предвиђен је слагани кров нагиба кровних равни 2%, са атикама. Слагани кров се састоји од поцинкованог челичног ТР лима висине 15cm, парне бране– ПЕ фолије, камене вуне d=12cm, а као завршни слој се поставља ФПО хидроизолациона мембрана.

Објекат је спратности II, слободностојећи.

Након детаљније разраде како технологије тако конструкције, дошло је до измена у висини објекта, површине потребне за смештај и правилну манипулацију опреме. у односу на ИДР.

Дистрибутивна комора са пумпном станицом пре FST (обј 11. и 13)

Објекат се налази на истоку парцеле, одмах након биоаерационих базена од којих усмерава воду даље ка финалним таложницима. Конструкција објекта је армирано бетонска, сачињена од спољних аб зидова дебљине d=40.00 cm. Унутрашњи преградни армирано бетонски зидови су дебљине d=50,00 и 30,00 cm. Армирано бетонске плоче изнад резервоара намењене су кретању радника дебљине d=30.00 cm и ослоњене су на АБ зидове. Сав бетон је водонепропусан. Приступ коморама је са врха и преко челичних пењалица са и без леђобрана у зависности од платформе на коју се пење. Све платформе поседују челичну оградум а отвори припадајуће поклопце. На самом објекту се налази и кран, док са јужне стране налаже надстрешница за покривање електро опреме.

Ослањање објекта је преко армирано бетонске темељне плоче дебљине d=40.00 cm, која лежи на слоју набијеног бетона d= 10.00 cm и тампон слоју шљунка d=30.00 cm.

Финални таложници FST (обј 12.)

Налазе се на самом истоку парцеле. Објекат Финалних таложник је сачињен од два кружна таложника армиранобетонске конструкције, коју чине спољни армиранобетонски зидови дебљине d=45.00 cm, пречника 43,50m.

Сви зидови су од водонепрепусног бетона. Укупна висина армиранобетонских зидова у примарном таложнику је 470 cm и 880 cm. Објекат у односу на планирани околни терен, излази из нивоа тла за ~2.32cm. Кретање уз објекат и приступ објекту је омогућен преко пешачких површина тј. тротоара ширине 90.00 cm.

На самом таложнику поставља се покретни мост са скрепером. Ослањање објекта је преко армирано бетонске темељне плоче дебљине d=40.00 cm, која лежи на слоју набијеног бетона d= 10.00 cm и тампон слоју шљунка d=30.00 cm.

Сабирна комора, UV дезинфекција и мерац протока (обј 15,16,17)

Објекти су у функцији постројења. Архитектонски они представљау армиранобетонске канал у који се поставља опрема. Објекат је канал са UV дезинфекцијом, сабирна комора и шахт мерача протока на излазу. Предвиђени као полуукопани, армиранобетонски, фундиран на армиранобетонској темељној плочи. Темељна конструкција објекта је предвиђена од водонепропусног армираног бетона испод које се уграђује слој мршаваг бетона и тампон слој шљунка у потребној дебљини слоја, збијеног до потребне збијености. Конструкција зидова и укопаних делова изведена је армираног водонепропусног бетона. Изнад сабирног канала и UV-а, постављена је решетка, док је остатак канала отворен. Са западне стране, дужином од 13m, формиран је

плато за постављање додатне опреме.

Сервисна вода (обј 18)

Објекат се налази на истоку парцеле, одмах након финалних таложника. Конструкција објекта је армирано бетонска, сачињена од спољних аб зидова дебљине $d=30.00$ и 25.00 cm. Унутрашњи преградни армирано бетонски зид дебљине $d=30,00$ cm. Армирано бетонске плоче изнад резервоара намењене су кретању радника дебљине $d=20.00$ cm и ослоњене су на АБ зидове. Сав бетон је водонепропусан. Приступ резервоару је са врха преко ревизионих отвора у плочим, док су у унутрашњости обезбеђене пењалице са леђобраном.

Ослањање објекта је преко армирано бетонске темељне плоче дебљине $d=30.00$ cm, која лежи на слоју набијеног бетона $d= 10.00$ cm и тампон слоју шљунка $d=30.00$ cm.

Примарни угушћивач муља са пумпном станицом (обј 19. и 20)

Налазе се у централном делу постројења, одмах изнад објекта за третман муља, са ким су функционално повезани. Њихов положај подређен је технолоском процесу.

Предвиђени објекат је кружног облика, унутрашњег пречника 9.80 m, делимично укопан, са делом изнад земље 4.44 m.

Зидови објекта су од водонепропусног бетона дебљине 40 cm. Темелјна плоча дебљине 40 cm је такође од водонепропусног армираног бетона, постављена преко мршаваг бетона и слоја шљунка. На врху је предвиђена АБ плоча дебљине 30 cm која служи као платформа и носач предвиђене опреме. Поред платформе на отвореним деловима је предвиђена уградња поклопца од фибергласа, пластике ојачане стакленим влакнима – GRP. Предвиђене су челичне поцинковане пењалице за приступ платформи, као и челична поцинкована ограда.

Под објекта је у паду 60° са дренажним шахтом у средини. Пад се изводи од водонепропусног лакоармираног бетона.

Угушћивач дигестованог муља са пумпном станицом (обј 21. и 22)

Објекат ће се користити као систем за угушћавање дигестованог муља. Предвиђени објекат је кружног облика, унутрашњег пречника $11,00$ m, са дубином укопа од 4.20 m и са делом изнад тла од 4.25 m.

Зидови објекта су од водонепропусног бетона дебљине 50 и 25 cm. Темелјна плоча дебљине 50 cm је такође од водонепропусног армираног бетона, постављена преко мршаваг бетона и слоја шљунка и крупнијег камена дебљине 30 cm. На врху је предвиђена АБ плоча дебљине 30 cm која служи као платформа и носач предвиђене опреме. Поред платформе на отвореним деловима је предвиђена уградња поклопца од пластике ојачане стакленим влакнима – GRP. Предвиђене су челичне поцинковане пењалице за приступ платформи, као и челична поцинкована ограда.

Под објекта је у паду 60° са дренажним шахтом у средини. Пад се изводи од водонепропусног лакоармираног бетона.

За интервенције на крову, као и за приступ унутрашњости резервоара предвиђене су пењалице. Крову се приступа са тротоара на јужном делу објекта. Конструкција пењалица изводи се од галванизованих челичних профила.

Дигестор муља (обј 23.)

Дигестор представља цилиндар који је потпуно затворен. На крову се налази платформа којој се приступа завојитим челичним степеништем.

Конструкција објекта је армиранобетонска, сачињена од армиранобетонских зидова дебљине $d=45.00$ cm. Темљење објекта је преко армиранобетонске плоче дебљине $d=140.00$ cm, која лежи на слоју набијеног бетона $d=10.00$ cm и тампон слоју шљунка $d=50.00$ cm.

Укупна висина објекта износи $+18.45$ m. Објекат у односу на терен излази 16.53 m.

Објекат је сачињен од аб зидова дебљине $d=45.00$ cm, и као завршну фасадну облогу има пластифицирани трапезасти лим на подконструкцији са испуном од минералне вуне дебљине $d=10.00$ cm. Зидови дигестора са унутрашње стране су без додатне обраде.

Подови у дигесторима су падирани и урађени од набијеног бетона.

Степенице и платои обезбеђени су оградом. Предвиђено је и одводњавање са крова дигестора лименим олицима.

Грејна зграда (обј 24.)

Објекат се налази у непосредној близини дигестора, са његове источне стране. Састоји се од једне машинске просторије и електро просторије. Приступ за обе просторије је директно споља, с тим што су ка пумпама двокрилна врата, док су ка електро просторији једнокрилна. Објекат је димензија $10,90$ x $6,90$ m, висине $5,16$ m. Светла висина просторије је мин $3,65$ m.

Пројектована је префабрикована конструкција од армиранобетонских елемената (стубови, темљне чашнице и стопе, рожњаче). Кров објекта је једноводни. Преко кровних префабрикованих носача који су у паду 2% се изводи слагани кров, од ТР лима и термоизолације одговарајуће дебљине, са завршном хидрозолационом мембраном.

Конструкција подова објекта је од армираног бетона постављеног преко одговарајућег тампон слоја. Спољашњи зидови су од фасадних сендвич панела. За ношење фасадних сендвич панела се предвиђа челична конструија, решеткасти и ХОП профили. На отворима за прозоре и врата се поставља челична потконструкција, ХОП профили.

Преградни зидови су од класичних блокова. Доњи део фасадног зида - сокла се боји белом бојом за бетон.

На објекту предвиђен је слагани кров нагиба кровних равни 2% , са атикама. Слагани кров се састоји од поцинкованог челичног ТР лима висине 15 cm, парне бране-РЕ фолије, камене вуне $d=12$ cm, а као завршни слој се поставља ФПО хидроизолациона мембрана.

Објекат је спратности П, слободностојећи.

Након детаљније разраде како технологије тако конструкције, дошло је до измена објекта дигестора и грејне зграде, који су раније били спојени. Ради лакшег и практичнијег извођења објекти су раздвојени у односу на ИДР.

Објекат за третман муља и супернатант (обј 25.)

Објекат је позициониран на самом југу постројења, димензија 28.10 m x 16.50 и висине 8.30 m. Главна просторија, као и највећа по површини јесте просторија третмана муља са свом припадајућом опремом. Друге две просторије су за електро опрему и складиштење електролита. Са западне стране се налази плато са контејнерима и надстрешницама. Испод нивоа тла налазе се резервоари за мешање муља и супернатант, као и пумпна станица, којима се долази бетонским степеништем.

љУлази у објекат су предвиђени са јужне стране.

Пројектована је префабрикована конструкција од армиранобетонских елемената (стубови, темељне чашице и стопе, рожњаче). Кров објекта је двоводни и изводи се преко префабрикованих АБ рожњача. Преко кровних префабрикованих носача који су у паду 2% се изводи слагани кров, од ТР лима и термоизолације одгварајуће дебљине, са завршном хидрозолационом мембраном.

Конструкција подова објекта је од армираног бетона постављеног преко одговарајућег тампон слоја. Спољашњи зидови су од фасадних сендвич панела. За ношење фасадних сендвич панела се предвиђа челична конструија, решеткасти и ХОП профили. На отворима за прозоре и врата се поставља челична потконструкција, ХОП профили.

Преградни зидови су од класичних блокова. Доњи део фасадног зида - сокла се боји белом бојом за бетон.

На објекту предвиђен је слагани кров нагиба кровних равни 2%, са атикама. Слагани кров се састоји од поцинкованог челичног ТР лима висине 15цм, парне бране–РЕ фолије, камене вуне d=12cm, а као завршни слој се поставља ФПО хидроизолациона мембрана.

Објекат је спратности П, слободностојећи.

Након детаљније разраде како технологије тако конструкције, дошло је до измена у висини објекта и површине у односу на ИДР.

Складиште дехидрисаног муља (обј 26.)

Складиште је на самој јужној граници парцеле. Димензија 35,40 x 8,90m, висине +6,46m. Складиште је подељено на 4 коморе раздвојене бетонским зидом. Конструкција објекта је армиранобетонска, сачињена од АБ зидова, плоче на тлу, која лежи на слоју набијеног бетона 10cm и 50 cm слоја шљунка. Објекат је спратности П, са једноводним косим кровом, који се покрива пластифицираним трапезастим лимом. Конструкција крова чине челичне решетке. Са северне стране објекат је отворен ка објекту за третман муља, одакле се доводи муљ са дехидратације.

Јединица цхп-а са котларницом (обј 33.)

Објекат се налази са јужне стране постројења за пречишћавање воде, димензија 19,54 x 8,34m и висине је 6,16 m. Чине га три просторије: котларница, просторија когенерацијских јединица и електро соба. Све просторије имају директан приступ са интерне саобраћајнице, колски и пешачки приступ.

Пројектована је префабрикована конструкција од армиранобетонских елемената (стубови, темељне чашице и стопе, рожњаче). Кров објекта је једноводни. Преко кровних префабрикованих носача који су у паду 2% се изводи слагани кров, од ТР лима и термоизолације одгварајуће дебљине, са завршном хидрозолационом мембраном.

Конструкција подова објекта је од армираног бетона постављеног преко одговарајућег тампон слоја. Спољашњи зидови су од фасадних сендвич панела. За ношење фасадних сендвич панела се предвиђа челична конструија, решеткасти и ХОП профили. На отворима за прозоре и врата се поставља челична потконструкција, ХОП профили. Изузетак је зид ка ТНГ резервоарима који је од армираног бетона. Преградни зидови су од класичних блокова. Доњи део фасадног зида - сокла се боји белом бојом за бетон. На објекту предвиђен је слагани кров нагиба кровних равни 2%, са атикама. Слагани кров се састоји од поцинкованог челичног ТР лима висине 15цм, парне бране–РЕ фолије, камене вуне d=12cm, а као завршни слој се поставља ФПО хидроизолациона

мембрана. Објекат је спратности II, слободностојећи. Након детаљније разраде како технологије тако конструкције, дошло је до измене површне објекта и кровне конструкције, у односу на ИДР.

Радионица и гаража (обј 36.)

Нова радионица налази се са јужне стране постројења до саме границе парцеле. Објекат је у основи површине 214.48 m², а висине од терена 5.20 m. У склопу објекта планиране су просторије као што су гаража, магацини, радионица, свлационице са тушевима и тоалети. Осветљење је природно и постиже се преко прозора пројектованих са јужне и западне стране, а улази у објекат су предвиђени са северне стране, осим дела ка свлационицама, који је са истока.

Пројектована је префабрикована конструкција од армиранобетонских елемената (стубови, темељне чашице и стопе, рожњаче). Кров објекта је једноводни. Преко кровних префабрикованих носача који су у паду 2% се изводи слагани кров, од ТР лима и термоизолације одговарајуће дебљине, са завршном хидрозолационом мембраном.

Конструкција подова објекта је од армираног бетона постављеног преко одговарајућег тампон слоја. Спољашњи зидови су од фасадних сендвич панела. За ношење фасадних сендвич панела се предвиђа челична конструкција, решеткасти и ХОП профили. На отворима за прозоре и врата се поставља челична потконструкција, ХОП профили. Доњи део фасадног зида - сокла се боји белом бојом за бетон.

Преградни зидови су од блокова, одговарајуће дебљине у зависности од просторије. Подови су у бетону, односно керамици, зависно од просторије. У санитарним просторијама зидови су обложени керамиком.

На објекту предвиђен је слагани кров нагиба кровних равни 2%, са атикама. Слагани кров се састоји од поцинкованог челичног ТР лима висине 15cm, парне бране– ПЕ фолије, камене вуне d=12 или 24cm, а као завршни слој се поставља ФПО хидроизолациона мембрана.

Објекат је спратности II, слободностојећи.

Административна зграда (обј 37.)

Објекат ће се користити као административни објекат у коме ће бити смештене административне просторије, као и просторије за запослене. Предвиђени објекат је спратности II+1.

Приземље објекта чине три целине, функционално одвојене, свака са директним приступом споља. У односу на околни тротоар, приземљу објекта се прилази преко приступног степеништа и рампе, који савладавају висину од 28 cm. Главни улаз је са јужне стране преко ветробрана. Одатле се директно приступа кухињи, санитарном блоку, степеништу за спрат и лабораторији. Споредни улази су за особље. Један (на источној страни) води у оставу хемикалија, други (на западној страни) у санитарни, комуникациони ходник (пропусник) из ког се улази у свлационице за запослене. У свакој од свлационица се налазе по један тоалет и по два туша.

Из тог санитарног ходника се приступа другој целини објекта, лабораторији са оставом за хемикалије и припадајућом канцеларијом. У приземљу је и дневна кухиња са простором за одмор за запослене. На спрату објекта се налази административни блок у саставу кога се налазе просторије за управника комплекса, сала за састанке, архива, канцеларије за администрацију и контролна соба у којој ће се налазити систем за праћење и управљање технолошким поступком прераде отпадних вода.

Објекат је предвиђен да се изведе у скелетном конструктивном систему.

Кров објекта је раван, са АБ кровном плочом преко које се поставља парна брана и одговарајућа термоизолација, са завршном облогом од ПВЦ кровне мембране. Међуспратна конструкција је полумонтажна ФЕРТ таваница са плочом и ребрима и пуниоцима. Спољни зидови су дебљине 25 cm од опекарских производа зидани у продужном малтеру, а унутрашњи зидови су пројектовани од блока дебљине 25 или 12 cm. Објекат је ослоњен на тракасте армирано-бетонске темеље. Спољни зидови су са термоизолационим слојем, завршно обрађени декоративним малтером. Термоизолација подова се са горње стране штити цементном кошуљицом. Као подлога хидро и термоизолације се користи слој мршаваог бетона постављен на тампон слој шљунка.

Зидови су омалтерисани продужним малтером са унутрашње стране и завршно глетовани и бојени или обложени керамичким плочицама. Подови у оквиру објекта су са завршном облогом од керамичких плочица, или антистатик завршница, у зависности од просторије.

Портирница (обј 38.)

Објекат је намењен раду и боравку запослених, контрола улаза и видео надзора комплекса. Постоји један улаз у објекат, а у самом објекту је канцеларија за рад, санитарни блок и чајна кухиња. Са три стране портирнице су фасадни прозори ради лакше контроле. Конструкција објекта је АБ, од стубова 20x20cm квадратног попречног пресека. Објекат је зидан гитер блоком, док су унутрашњи преградни зидови од опеке. Кров објекта је раван, са АБ кровном плочом преко које се поставља парна брана и одговарајућа термоизолација, са завршном облогом од PVC кровне мембране.

Објекат је спратности П, а укупна висина објекта од коте терена износи 3,85 m.

Објекат је хидро и термо изолован а завршну фасадну облогу чини опека.

Зидови су омалтерисани продужним малтером са унутрашње стране и завршно глетовани и бојени или обложени керамичким плочицама у зависности од просторије. Подови у оквиру објекта су са завршном облогом од керамичких плочица.

АБ плоче за постављање опреме

Све плоче подразумевају конструкцију постоља од армираног бетона на које се поставља одредјена опрема.

Дебљина плоче, облик и димензије, условљене су изабраном опремом.

Ослањање је преко плоче, која лежи на слоју набијеног бетона и тампон слоју шљунка.

Завршни слој плоча остаје површина натур бетона. Плоче су:

1. АБ плоча филтра за уклањање мириса
2. АБ плоча резервоара биогаса и шахт кондензата
3. АБ плоча јединице за десулфуризацију
4. АБ плоча бакље
5. АБ плоча Резервоара и станице ТНГ-а

3.4. Опис планираног производног процеса или активности, њихове технолошке и друге карактеристике

Основна карактеристика система за праћење и контролу је да обезбеди потпуну аутоматизацију рада ППОВ, као и да обезбеди сигуран и поуздан рад постројења.

На даље је дат кратак опис функционисања постројења за пречишћавање и основни рад процеса и функције праћења да би се обезбедио квалитет ефлуента и одржала висока ефикасност процеса .

У наставку су дати технолошки поступци пречишћавања отпадних вода које долазе на постројење.

Грубе решетке

Грубе решетке ће радити аутоматски на основу разлике у нивоу у каналу узводно и низводно од грубих решетки. Рад решетки може бити у ручном или аутоматском режиму. Начин рада се може изабрати на монитору оператера (SCADA терминал) .

У аутоматском режиму, чишћење грубог сита може се покренути на основу унапред изабраног диференцијалног нивоа воде пре и после решетки , што бира сам корисник или на основу унапред подешеног временског интервала између два чишћења.

У каналима грубих решетки и улазној грађевини предвиђени су следећи инструменти:

- Ултразвучна мерења нивоа воде пре и после решетки
- Контролна онлајн мерења метана (CH₄) и водоник-сулфида (H₂S).

Компактор за пресовање грубог материјала

Рад компактора за прихват грубог материјала, његово пресовање пре одвођења са пужним транспортером у контејнере, може бити у ручном или аутоматском режиму. Начин рад се може изабрати на монитору оператера.

У положају "ручно" транспортер ради све док се ручно на монитору не пребаци на позицију "искључено".

У положају "аутоматски" рад компактора се покреће и завршава са радом саме решетки. Када су све решетки искључене (налазе се на дисплеју у аутоматском моду) , пужни транспортер ће наставити да ради још неко одређено време "Т 1".

Улазна пумпна станица

У улазној пумпној станици су уграђене три потопљене пумпе (две радне и једна резервна), опремљене са фреквентним регулатором (ФР) .

Број пумпи у аутоматском раду се подешава на основу нивоа воде у резервоару (црпилиште) пумпи. Ултразвучни мерач нивоа ради непрекидно , са три кључне тачке: максимални ниво, радни ниво и минимални ниво.

За мерење улазног протока су предвиђени мерачи протока који се налазе на потисним цевоводима улазних пумпи

За мерење улазног протока су предвиђени мерачи протока који се налазе на потисним цевоводима улазних пумпи. На монитору оператера биће приказане вредности тренутног протока (m³/h) и кумулативног дотицаја воде (m) .

Фине решетке

Улазне fine решетке имају исти контролни алгоритам као аутоматске грубе решетке.

У каналу финих решетки, предвиђени су следећи инструменти:

Ултразвучно мерење нивоа пре и после решетке, за контролу разлике у нивоу воде
Контролна онлајн мерења метана (CH₄) и водоник-сулфида (H₂S), која се односе на комплетну улазну грађевину

Компактор за пресовање грубог материјала

Рад компактора за прихват издвојеног материјала, његово пресовање пре одвођења са пужним транспортером у контејнере, може бити у ручном или аутоматском режиму. Начин рада се може изабрати на монитору оператера.

У положају "ручно" транспортер ради све док се ручно на монитору не пребаци на позицију "искључено".

У положају "аутоматски" рад компактора се покреће и завршава са радом саме fine решетке. Када су решетке искључене (налазе се на дисплеју у аутоматском моду), пужни транспортер ће наставити да ради још неко одређено време "Т 1".

Аерисани песолов / мастолов

Рад моста на песколову који служи за површинско уклањање, прикупљање и извлачење песка ће се контролисати са локалне контролне табле са интегрисаним PLC-ом. Преко PLC-а се контролише рад скрепера, рад пумпи за екстракцију песка и систем за уклањање површинских масних наслага. За контролу кретања моста са скрепером предвиђени су крајњи прекидачи са конзолама и за усисни и површински стругач.

Аерација комора песколова се врши преко три дуваљке (две радне и једна резервна). Радне дуваљке се мењају циклично према радном времену и последње коришћеној дуваљци. Дуваљкама се управља преко фреквентног регулатора, уз одржавање притиска ваздуха на излазу из дуваљке преко PID регулатора.

Интензитет аерације се може подесити на основу стварног дотока сирове воде и, последично, времена задржавања воде у комори песколова. Подешавање протока ваздуха из дуваљки преко ФР значи подешавање интензитета аерације за сваку комору.

Примарни таложници

За прву фазу су предвиђена два кружна резервоара за примарно таложење. Сваки примарни таложник има свој скрепер који ради (одређе се) у континуитету. За контролу кретања моста и покрета подизања/спуштања лопатица на скреперу користиће се индуктивни гранични прекидачи.

Рад скрепера може бити у даљинском или ручном режиму; директним управљањем са монитора руковаоца (укључи/искључи) или аутоматски како је програмирано у контролеру.

Радом муљних пумпи за примарни муљ ће се управљати на основу задатог времена. Пумпе ће имати контролу температуре, сензоре притиска и заштиту од рада на суво. За индикацију количине муља који ће се одводити у гравитациони угушћивач примарног муља биће предвиђен електромагнетни мерач протока на потисном цевоводу муља. За мерење нивоа у примарним таложницима предвиђени су ултразвучни мерачи нивоа.

Биолошки резервоари са активним муљем

Резервоари за активни муљ се састоје од две паралелне линије аерационих резервоара са пратећом инструментацијом уграђеној на свакој линији.

У сваком резервоару за аерацију се уграђују по два мерача концентрације раствореног кисеоника (DO), што је кључно за вођење процеса и одржавање оптималног заосталог кисеоника у води. Сетована вредност мерача зависи од тачне локације ДО сензора и стварног оптерећања ППОВА- и треба да се утврди у пракси. Генерално, жељена подешена вредност треба да буде око 1 mg O₂/l.

Код ручног управљања, проток ваздуха је подешен на сетовану вредност.

За ефикасан третман у резервоарима АСТ-а од кључног је значаја де се количина/концентрација активног муља у резервоарима (MLSS вредност) одржава на потребном нивоу.

Одржавање оптималних концентрација MLSS је важно за уклањање угљеничних материја, па се мерење концентрације MLSS проверава лабораторијски. Вредности концентрације MLSS ће се користити за индиректну контролу интензитета пумпи за рецикулацију муља.

Вишак дневно произведеног активног муља треба одвести са процесних линија и на тај начин ће се концентрација MLSS у систему одржавати на оптималном нивоу и ефикасност пречишћавања ће бити задовољавајућа.

За потребе оксидације COD / BOD , активни муљ унутар резервоара се аерише помоћу ваздуха са финим мехурићима. Капацитет аерације се контролише на основу стварне концентрације кисеоника у води.

Аерација се обавља са три дуваљке (у овој фази пројекта), две су у функцији једна је резервна. Дуваљке се мењају циклично према радном времену, броју укључивања и последње коришћеној дуваљци. Дуваљке покрећу фреквентни регулатори и њихова сврха је одржавање притиска ваздуха на излазу из дуваљки (PID алгоритам). Сви PID параметри биће подесиви са локалног панела. На сваком потисном воду од дуваљке према аерационим базенима предвиђен је по један мерач протока, као и мерење притиска на зборном цевоводу.

Финални таложници

За прву фазу су предвиђена два кружна резервоара за финално таложење..

Ниво муља унутар FST-ова мора бити оптималан, што значи да је неопходно избећи прекомерно накупљање муља на дну FST резервоара. У сваком финалном таложнику биће уграђено мерење нивоа муљног покривача. Сигнал од мерења замућености воде (индиректно дубина муља у резервоару) ће се користити за контролу пумпи за рецикулацију и екстракцију муља.

Сваки финални таложник има свој скрепер који ради (окреће се) у континуитету. За контролу кретања моста и покрета подизања / спуштања лопатица на скреперу користиће се индуктивни гранични прекидачи.

Рад скрепера може бити у даљинском или ручном режиму; директним управљањем са монитора руковаоца (укључи / искључи) или аутоматски како је програмирано у контролеру.

Пумпе за рецикулацију (RAS пумпе) се користе за враћање активног муља из FST у сабирну комору након примарних таложника тј. пре биолошких базена. Раде у режиму (2+1), две радне и једна резервна. Капацитет пумпе се контролише преко фреквентног регулатора , на основу сигнала мерења улазног протока воде.

У пумпној станици за рецикулацију и екстракцију муља предвиђено је мерење нивоа, самим тим је обезбеђена заштита од рада на суво, као и индикација преливања. Контрола рада пумпи може бити у ручном и аутоматском режиму. У случају да је ниво муља у финалном таложнику висок, капацитет пумпе ће се повећати; у случају да је ниво муља у финалном таложнику низак, капацитет пумпе ће се смањити.

Пумпе за вишак муља и механички угушћивач траке

Да би се добила потребна концентрација MLSS у АТ резервоарима, вишак муља из финалних таложника се извлачи на дневном нивоу помоћу две (1+1) потопљене центрифугалне пумпе.. Пумпе су опремљене фреквентним регулаторима и рад пумпи је временски контролисан.

Довод муља у угушћивач се врши према стварним вредностима MLSS , макс. 16 сати по радном дану.

Предвиђено је мерење протока вишка муља на потисној страни пумпи, ради контроле протока тј. дозирања полиелектролита преко дозирних пумпи. Механички угушћивач ће радити у комбинацији са пумпама за вишак муља.

Комплетна опрема за припрему полимера и дозирање биће упаковане у самостално постројење, које ће радити у спреси са механичким угушћивачем и пумпама за екстракцију. Све старт/стоп вредности ће бити подешене у одређеним границама преко контролне табле.

Дефинисано стање постројења (ручно/искључено/аутоматско) ће генерисати сигнали у PLC-у.

Дозирне пумпе ће се напајати фреквентним претварачима и њима ће управљати мерачи протока који се налазе на доводној линији WAS.

Мерење протока и квалитета ефлуента

За мерење протока ефлуента биће обезбеђен ултразвучни мерач протока. Мерач протока ће бити типа: Вентури ултразвучни мерач протока монтиран у отвореном каналу после сабирне коморе завршних таложника.

За контролу квалитета излазне воде биће инсталирана једна аутоматска јединица за узорковање. Аутоматски узоркивач ће се користити за узимање пропорционалних 2-часовних или 24-часовних композитних узорака. Сигнал са мерача протока ефлуента ће се користити за контролу аутоматске јединице за узорковање.

Поред аутоматске јединице за узорковање, на резервоару за противпожарну и сервисну воду биће инсталирани један online pH метар са температурном компензацијом.

Гравитациони угушћивач примарног муља и пумпна станица

Гравитациони угушћивач ће обезбедити примарно угушћивање муља, чиме се обезбеђује поред потребне концентрације муља и складиштење муља који смањује запремину анаеробних дигестора.

Унутар угушћивача је предвиђено мерење нивоа који служи за индикацију минималне и максималне дубине муља. Рад скрепера муља је континуалан. Прекидач обртног момента за заштиту од преоптерећења стругача ће бити обезбеђен.

Рад моста скрепера за стругање може бити у даљинском - ручном режиму када се машина може пребацивати са ручног укључивања/искључивања монитора руковаоца или аутоматски укључити/искључити како је програмирано у контролеру или у ручном режиму када ће стругач наставити да ради док се не окрене на " Искључено".

Тракасти механички угушћивач

Механички угушћивач ће радити у комбинацији са пумпама за вишак муља.

Комплетна опрема за припрему полимера, флокулационе дозирне пумпе биће упаковано самостално постројење, које ће радити у спреси са механичким згушњивачем и VAS пумпама. Све старт/стоп вредности ће бити подешене у одређеним границама преко контролне табле.

Дефинисање стања постројења (ручно /аутоматско / искључено) ће генерисати сигнал у PLC-у.. Сви сигнали ће бити приказани на контролној табли и биће пренети на PLC тј. SCADU.

Дозирне пумпе за полиелектролит ће радити са фреквентним регулаторима и њима ће управљати мерачи протока који се налазе на линији пумпи за екстракцију вишка муља, пре него што муљ уђе на тракасти угушћивач.

Пумпе за угушћени муљ и резервоар за сирови муљ

Угушћени муљ се екстрахује из гравитационог угушћивача помоћу две (1+1) прогесивне пумпе. Муљ се одводи директно у резервоар за сирови муљ, где ће бити помешан са угушћеним вишком муља пре анаеробне дигестије.

Рад ових пумпи је временски контролисан и раде са фиксном брзином капацитета на дневној количини муља. Пумпе ће имати заштиту од рада на суво, контролу температуре и сензоре притиска. На потисном цевоводу пумпи биће инсталиран електромагнетни мерач протока (мерење протока није у регулационом кругу, показује само индикацију).

Рад мешалице унутар резервоара за мешани сирови муљ ради у континуитету. Предвиђено је мерење рН вредности и температуре.

Дигестори муља

Мешани угушћени примарни и вишак муља ће се убацити и дигестор муља. Температура у дигестору је око 35 – 38° С, а време задржавања је око 19-20 дана. Ради потребе за одржавањем потребне температуре, муљ из дигестора рециркулише кроз измењивач топлоте. Да би се спречило таложење муља и одржала униформност муља у дигестору, примењује се миксер унутар резервоара. Рад пумпи за рецикулацију и миксера је континуалан.

Детектори метана и водоник-сулфида се постављају унутар машинске зграде где су предвиђене гасне инсталације.

Прати се температура довода муља на улазу и излазу из измењивача топлоте, као и температура воде за грејање на улазу и излазу како би се обезбедила пројектована температура у резервоару за дигестију. У машинској згради где се постављају гасне инсталације инсталирају се детектори метана и водоник-сулфида. Помоћу рН метра се прате услови рада дигестора и прати квалитет сировог муља. Температура довода муља на улазу и излазу из измењивача топлоте се све време прати, као и температура воде за грејање на улазу и излазу, све у циљу одржавања потребне температуре у резервоару за анаеробну дигестију.

Резервоар биогаза, гасна бакља и коришћење гаса

Произведени биогаз ће се привремено складиштити у резервоару за биогаз. Проток и притисак биогаза се мери на улазном цевоводу доводног гаса, као и проток биогаза до

појединачних потрошача. У резервоару гаса се прати ниво гаса, чија вредност пред, није у регулационом кругу. Мерење притиска гаса унутар резервоара за гас се користи као предуслов за контролу рада бакље и котловске јединице.

Сврха гасне бакље је да обезбеди рад комплетне биогазне инсталације. Рад гасне бакље индукује када притисак у гасоводу достигне више од унапред дефинисаних 25-30 mbar.

Комбиновано постројење за производњу топлотне и електричне енергије, као и цео процес дигестије биће у потпуности аутоматизован и контролисан преко SCADA система.. Генератор тј . СНР јединица ће имати могућност избора режиме, потпуно аутоматске и ручне контроле..

Предуслов за рад СНР јединице је довољна количина биогаза у резервоару за гас. У случају да СНР јединица није у функцији, гасна бакља ће бити способна да потроши сав вишак биогаза. У котларници и СНР просторији су предвиђени детектори метана са звучним и светлосном алармом.

Гравитациони угушћивач за дигестовани муљ

Гравитационо угушћивање муља обезбеђује и повећану концентрацију муља и изједначавање и складиштење муља што смањује величину декантера. На правилан рад гравитационог угушћивача утиче дубина слоја муља. Предвиђено је мерење нивоа које служи за индикацију минималне и максималне дубине муља. Екстракција угушћеног муља је везана за рад система за обезводњавање.

Скрепер би требао да ради континуално када је у аутоматском режиму. Ако је у ручном режиму ради по принципу укључи/искључи са управљањем оператера.

Обезводњавање дигестованог муља

Дигестовани муљ ће се одводити на обезводњавање муља помоћу две пумпе (једна радна једна резервна). Муљ ће се транспортовати у два (1+1) декантера уз претходно кондиционирање муља са раствором РЕ.

Обезводњени муљ се транспортује помоћу транспортера муља до простора за складиштење муља. Рад доводних пумпи ка центрифуги, центрифуге, припреме и дозирања полиелектролита и пужног транспортера су у аутоматском раду повезани.

Рад комплетног система за обезводњавање може да ради у ручном и аутоматском моду.

У аутоматском моду пумпе за довод муља се покрећу тек након покретања транспортера муља и декантера.

Рад декантера је условљен радом пужног транспортера. Када се декантер заустави, транспортер ће наставити да ради још неко време (Т1 се подеси), да би се транспортер испразнио. Употреба раствора полиелектролита је пропорционална доводу угушћеног муља (на основу мерача протока угушћеног муља).

Рад јединице за припрему раствора полиелектролита је потпуно аутоман и континуалан, где се концентрација РЕ раствора подешава избором оператера на дисплеју јединице..

У потпуном аутоматском моду режим рада "групне" команде ће се бити дат на монитору оператера и то за покретање и заустављање центрифуге, пумпе за довод муља, дозирне пумпе за полиелектролит и транспортера за обезводњени муљ.

Да би се обезбедио сигуран рад и радно окружење, унутар зграде за обезводњавање се налазе детектори метана.

3.5. Опис предвиђене опреме

Објекти и опрема на линији воде

I фаза (90.000 ЕС)

- Улазни шахт (01)
- Улазна грађевина (02)
- Аерисани песколлов / мастолов (03)
- Дистрибуциона комора пре ПТ (04)
- Примарни таложници ПТ (05)
- Шахт за флотациони материјал после ПТ (06)
- Пумпна станица примарног муља и флотата (07)
- Сабирни шахт после ПТ (08)
- Биоаерациони базени (09.1 - 2)
- Компресорска станица за биоаерцију (10.1)
- Дистрибуциона комора пре ФТ (11)
- Финални таложници (12)
- Пумпна станица секундарног муља (13)
- Шахт за флотациони материјал после ФТ (14)
- Сабирни шахт после ФТ (15)
- УВ дезинфекција (16)
- Излазни мерач протока – Вентури (17)
- Сервисна вода (18)

II фаза (120.000 ЕС)

додатни објекат

Секундарни биоаерциони танкови (09.3)

Предвиђен начин функционисања предметне опреме детаљно је дат у погављу 3.2.1.

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

3.6.1. Електрична енергија

На локацији предметних постројења за пречишћавање отпадних вода значајна су два објекта, а то су постојећа трафостаница TS 10/0.4 kV и пумпна станица сирове воде. Ови објекти ће имати своју улогу у току читаве изградње новог постројења, а по завршетку губе своју функцију и биће замењени новим објектима.

Постоје:

1. Инсталације развода електричне енергије
2. Когенерација, односно инсталација гасних генератора за производњу електричне и топлотне енергије,
3. Инсталације електромоторног погона (МСС)
4. Инсталације унутрашњег осветљења и прикључница

5.Инсталације спољњег осветљења

6.Инсталације громобрана и уземљења

3.6.2. Вода

Техничким решењем хидротехничких инсталација ППОВ обухваћене су следеће инсталације:

1. водоводна мрежа комплекса ППОВ

- санитарна мрежа
- хидрантска мрежа
- сервисна вода

2. канализациона мрежа комплекса ППОВ

- линија воде
- линија муља
- линија пливајућих материја
- фекална канализациона мрежа
- атмосферска канализациона мрежа
- мерење пречишћене испуштене воде

У водомерном шахту комплекса ППОВ извршиће се раздвајање на два система водоснабдевања комплекса водом:

- хидрантска мрежа – $Q= 10 \text{ l/s}$
- санитарна мрежа – $Q= 5 \text{ l/s}$

Преостале потребе за техничком водом биће решене преко резервоара са пумпним постројењем, а резервоар ће се пунити пречишћеном водом након УВ дезинфекције.

Фекалне отпадне воде након третмана и пречишћавања се гравитационо усмеравају ка шахту где је смештен мерни уређај за детекцију количине испуштених пречишћених вода, шахта за узорковање пречишћене воде ради анализа.

Након мерења количине испуштених вода, исте се гравитационо евакуишу преко постојећег излива и постојеће изливне грађевине у реципијент – реку Ибар.

Отпадне воде које настају на локацији ППОВ:

- фекална канализација – $Q= 15 \text{ l/s}$
- атмосферска канализација – $Q= 130 \text{ l/s}$

Фекалне воде које настају на локацији ППОВ се скупљају и дренирају ка улазним објектима ППОВ (црпна станица) одакле се са фекалним отпадним водама гравитирајућег подручја града Краљева препумпавају на ППОВ односно адекватан третман до потребног степена пречишћавања

Атмосферске воде комплекса се скупљају и дренирају до локације **сепаратора уља и нафтних деривата**, а затим се након третмана евакуишу заједно са пречишћеним фекалним отпадним водама.

3.6.3. Сировине и просечни нормативи потрошње

У процесу пречишћавања отпадних вода користиће се следеће хемикалије:

- **FeCl₃** за уклањање фосфора (концентрација раствора фери-хлорида је 41 %)

Раствор се дозира се у анаеробне базене. Предвиђено је дозирање тек за другу фазу, јер се користи за уклањање фосфора из воде.

У прорачуну се наведене две вредности.

- Када се у базенима успешно одвија биолошко уклањање фосфора, па је потребна количина фери-хлорида за заосталу количину фосфора, па је и мања и износи. 590 kg/дан.
- Када се у базенима не дешава ефикасно биолошко уклањање фосфора, па се сав фосфор уклања преципитацијом и онда је потрошња већа и износи: 1.970 kg/дан. За складиште је усвојена количина фери-хлорида од 1.359 kg/дан. Тражено је складиште од 90 дана, па је потребно 122 m³ за складиштење. За то је предвиђено 5 резервоара од по 25 m³.

▪ Раствор полиелектролита за центрифугу

Раствор полиелектролита се прави у јединици за припрему раствора одређене концентрације (0,5%).

За припрему раствора се користи прашкасти полиелектролит и сервисна вода.

За max. дозу полиелектролита од 5 g PAA/kg DS је потребно 27 kg PAA /дан , док је за II фазу потребно 33,1 kg PAA/дан .

Потребан простор за складиштење прашкастог полиелектролита за 3 месеца износи 2,6 m³ за I фазу, а за II фазу потребна запремина износи 3,2 m³.

За усвојену дозу полиелектролита , потрошња припремљеног раствора полиелектролита износи: 400 l/h .

Јединица за припрему раствора је капацитета 1000 l/h, а дозир пумпа је капацитета 500 l/h.

▪ Раствор полиелектролита за тракасти угушћивач

Раствор полиелектролита се прави у јединици за припрему раствора одређен концентарције (0,3 %).

За припрему раствора се користи прашкасти полиелектролит и сервисна вода.

За дозу полиелектролита од 8 g PAA/kg DS је потребно 58,0 kg PAA /дан , док је II фазу потребно 73,6 kg PAA/дан .

Потребан простор за складиштење прашкастог полиелектролита за 3 месеца износи 5,7 m³ за I фазу, а за II фазу потребна запремина износи 7,2 m³.

За усвојену дозу полиелектролита , потрошња припремљеног раствора полиелектролита износи: 1.333 l/h за I фазу и 1.667 l/h за II фазу.

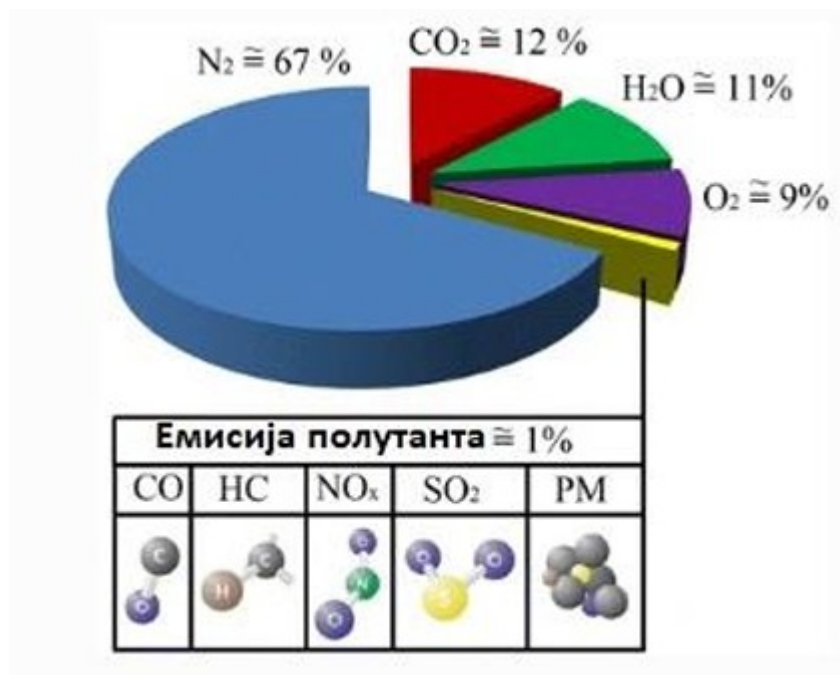
Јединица за припрему раствора је капацитета 2000 l/h и изабрана дозир пумпа је max.капацитета 2000 l/h.

3.7. 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.

Током извођења радова

Током извођења радова, ствараће се грађевински отпад, који ће се састојати од земље и шута, бетона. Доћи ће и до емитовања прашине и појаве буке импулсног типа. Загађујуће материје у гасном облику који могу да се јаве на предметној локацији од погонског рада машина. С тим у вези јавља се емисија гасова услед сагоревања дизел горива које представља погонско гориво за рад машина за бушење и машина за ископне

радове – багера, булджера и пикомера Састав гасова који настају приликом сагоревања дизел горива је NO_x , CO_2 , CO , SO_2 . Теоријски, приликом сагоревања дизел горива, емитовани гасови имају следећи однос у емисији гасова4:



Слика 3.4. Састав издувних гасова из мотора на дизел погонско гориво

У табели број 3.9 је приказана количина емитованих гасова по европском стандарду за дизел горива за тешку механизацију.

Ниво	Датум	Емисиони стандард	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	NH ₃ [ppm]	PM (g/kWh)	PN [kWh]	Dim [m ⁻¹]
Euro I	1992, < 85 kW	ECE R49	4.5	1.1	8		0.612		
	1992, > 85 kW		4.5	1.1	8		0.36		
Euro II	Окт-95		4	1.1	7		0.25		
	Окт-97		4	1.1	7		0.15		
Euro III	Окт - 99 EEBc	ESC & ELR	1.5	0.25	2		0.02		0.15
	Окт-00		2.1	0.66	5		0.1		0.8
							0.13*		
Euro IV	Окт-05		1.5	0.46	3.5		0.02		0.5
Euro V	Окт-08	1.5	0.46	2		0.02		0.5	
Euro VI	Дец - 15	WHSC	1.5	0.13	0.4	10	0.01	8×10 ¹¹	
		WHTC	4	0.16	0.46	10	0.01	6×10 ¹¹	

*за моторе мање од 0.75 m³ запремине по цилиндру и процењена брзина више од 3000 у минути

Еколошки пријатељски мотори

Табела 3.10. Количина емитованих гасова по европском стандарду за дизел горива

За фазу извођења карактеристична је емисија и повећање нивоа буке и појава буке која ће бити импулсног типа. Ниво буке који ће се емитовати зависи од карактеристика коришћене механизације. Процена је да ће у овој фази долазити до прекорачења нивоа буке на локацијама, посебно при форсираном раду ангажоване механизације. Емисија буке овог типа је краткотрајна, износи око 85 dB (A) и која има негативан утицај само у периоду извођења радова и сматра се да је занемарљив с обзиром на локацију извођења радова.

Топлотно загађење, такође, се јавља само краткотрајно и то као нус-појава обављања грађевинских радова на локацији.

Током рада постројења

Приликом рада на постројењу предвиђен је настанак:

- Санитарно – фекалних отпадних вода
- Комуналног чврстог отпада
- Отпадног муља
- Чврстог отпада издвојеног у механичком делу третмана отпадних вода
- Отпадних уља која се могу користити за рад машина
- Рециклабилног отпада (папир, пластика, и др.)

Потенцијална загађења воде и ваздуха су у току рада постројења пренепрегнута самом технологијом пречишћавања отпадних вода – биолошким третманом. Могуће загађивање и изазивање неугодности на локацији је емисија гасова који настају при анаеробној разградњи органске материје (која може да емитује и непријатан мирис). Крегање возила на локацији условиће емисију специфичних аерополутаната (NOx, CO, CO₂, CxHx, HCHO, чађ) као последице сагоревања нафтних деривата као и додатну емисију прашине.

Бука настаје и услед рада вентилационог система, како услед рада ротационих делова вентилатора, тако и услед струјања ваздуха. Најближи рецептори буке и вибрација су објекти становања. За предметни комплекс, примењене су граничне вредности буке за зону дуж аутопутева, регионалних путева и градских улица. Гранична вредност индикатора буке у овој зони је 65 dB (A) током дана и вечери, а 55 dB (A) током ноћи. С обзиром на то да ће се опрема постројења налазити у затвореним зидним објектима и просторијама испод земље, ниво емитованог звука ће бити умањен, те се не очекује да ниво буке премаши дозвољене вредности код најближих рецептора.

Велика машинска опрема (пумпе, дуваљке, вентилатори, генератори, центрифуге) се пројектују тако да имају неопходну изолацију од вибрација и са пригушницама и не очекује се да ће преношење вибрација кроз земљу имати утицај на најближе стамбене рецепторе. У току редовног рада постројења за пречишћавање отпадних вода „Гај“ долазиће до емисије топлоте, која ће бити локална, и у малом обиму, односно биће везана за радну средину, без значајних утицаја на климатске карактеристике шире анализираних простора. На предметној локацији нема објеката који могу изазвати додатно електромагнетно или светлосно зрачење.

Приликом пуштања у рад постројења за пречишћавање отпадних вода и обрадом отпадне воде и септике, јављаће се три процесна ефлуента и то:

- Пречишћена вода – главни продукт постројења који се испишта у колектор
- Отпадни гас – који настаје у сваком сегменту постројења и који се проласком кроз систем биофилтера пречишћава и испушта у атмосферу
- Дехидрирани муљ – који се након анализе и задовољавајућих резултата адекватно одлаже

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

На предметној локацији долази до тренутних загађења услед емитовања прашине, буке, издувних гасова насталих унутрашњим сагоревањем и специфичних аерополутаната као последице сагоревања нафтних деривата. Приликом пуштања постројења у рад као отпадне материје јављају се дехидрирани муљ, који се након анализе и одговарајућих резултата адекватно одлаже и отпадни гас, који се третира проласком кроз биофилтере.

Све отпадне материја, које се не користе, повратно, у неком делу система се предају оператеру на адекватно руковање, у складу са законском регулативом.

3.9. Приказ утицаја на животну средину изабраног и других разматраних технолошких решења

С обзиром да се ради о пројекту изградње постројења за пречишћавање отпадних вода, могући утицаји на животну средину могу настати за време извођења радова на извођењу радова, током рада самог постројења, током ремонта и током евентуалних акцидентних ситуација.

Утицаји на животну средину се сагледавају као три основна типа:

- Директан/непосредан – утицај узрокован конкретном активношћу, који се истовремено јавља на истом месту када и конкретна активност (примарни утицај)
- Индиректан/посредан – утицај узрокован конкретном активношћу, који се јавља касније током времена и на различитом месту од места одвијања конкретне активности (секундарни утицај)
- Кумулативни утицај/ефекат – користи се да опише утицај који је последица увећавања појединачног утицаја током времена прошлог, садашњег и будућег

Сваки од наведених типова се даље може окарактерисати као:

- Могући – утицаји који тренутно не постоје, али за чије појављивање може да се утврди одређена вероватноћа
- Краткорочан – утицај узрокован конкретном активношћу који траје у кратком временском периоду
- Дугорочан – утицај узрокован конкретном активношћу који траје у дугом временском периоду и након завршетка те активности
- Привремен – утицај узрокован конкретном активношћу који има ограничено трајање у времену и након завршене активности престаје, а предмет утицаја се враћа у првобитно стање
- Сталан – утицај узрокован конкретном активношћу који траје и након завршетка те активности при чему се предмет утицаја не враћа у првобитно стање

Предметно постројење нема шири географски утицај, као ни негативан утицај на становништво. Географски утицај биће ограничен катастарском парцелом на којој се објекат налази. Вероватноћа утицаја рада самог ППОВ је минимална и огледа се у настанку акцидентне ситуације услед неправилног руковања постројењем или услед хаварије опреме, када може утицати негативно на медијум земљишта и реципијената (квалитет воде).

Акцидентна ситуација дешава се тренутно и нема континуалан ефекат, те је вероватноћа њеног понављања занемарљиво мала.

Током рада постројења користиће се грађевинско земљиште у кругу постројења. Извођење радова неће утицати на проток реципијента.

По престанку рада постројења предвиђа се санација земљишта и враћање у првобитно стање у мери у којој је то могуће.

Током извођења радова могућа је тренутна емисија загађујућих материја које настају радом грађевинских машина, док је утицај током рада постројења смањен на минимум.

Постоји могућност емитовања непријатних мириса, с обзиром да се ради о третману отпадне воде, где се одвија разградња органске материје.

Током извођења радова утицај буке и вибрације биће привремен и на минималном нивоу и потицаће од рада механизације. Привремено и на минималном нивоу емитоваће се топлотна енергија и светлост од стране радних активности варења, лемљења и сл.

Утицај буке и вибрација након изградње и током рада постројења сведен је на минимум, пошто је предвиђена најбоља доступна технологија која има предвиђену заштиту од буке и вибрација.

4. ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО

4.1.Избор постројења

Територијални положај, конфигурација терена, локација појединих насеља, степен урбане развијености и њихов распоред, дефинисали су одређена решења за одвођење њихових отпадних вода. За одређени број насеља било је предвиђено заједничко (групно) постројење за пречишћавање, за поједина насеља било је предвиђено појединачно постројење за пречишћавање отпадних вода, а за значајан број насеља, изразито „разуђених“, у оквиру више засеока, са веома малом густином насељености, где би изградња јавне канализације представљала веома велико инвестиционо оптерећење по једном становнику, предвиђена су индивидуална решења. То су пакетни уређаји малих капацитета или водонепропусне септичке јаме за једно или групу домаћинстава.

Како је раније наведено, за Краљево је урађено више урбанистичких планова из више различитих периода пројектовања. Релевантан наведени пројекат је да је канализација урађена по разделном систему и дефинисана локација за будуће постројење за пречишћавање отпадних вода. За друга разматрана насеља на територији града не постоје урбанистички планови, нити се очекује њихова израда у блиској будућности. Значајни делови територије су висоравни, са насељима раштрканим и удаљеним једно од другог. Већина сеоских насеља развила се неорганизовано, дуж неког релевантнијег или локалног пута, без обзира на урбанистичка правила, са углавном расутом градњом (куће, окућнице, штале, па и већа имања). Постоји само неколико насеља са експлицитнијим и урбанизованијим центром. Већина села је настала у виду неколико заселака, у оквиру којих је концентрисано и до неколико десетина домаћинстава. Под оваквим околностима улагања за изградњу јавне канализације, ионако значајна, била би значајно повећана.

Тренутно у Краљеву функционише Постројење за пречишћавање отпадних вода изграђено 1990-их година. Врши само механичку обраду која се састоји од прегледа воде и одвајања песка. Само део отпадних вода, око 30% протока који долази са ширег градског подручја, стиже до Постројења за пречишћавање отпадних вода, док се преостали део директно испушта у реке Ибар и Западну Мораву. Поређење квалитета отпадних вода које долазе у Постројење за прераду отпадних вода и излазе из Постројења за прераду

отпадних вода дато је у Извештају о прикупљеним подацима, као и у Поглављу 3 овог извештаја. Показано је да је ефикасност пречишћавања веома ниска и да је забележено само благо повећање квалитета отпадних вода.

У циљу постизања квалитета отпадних вода које излазе из уређаја за пречишћавање прописаног Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл.гласник РС”, бр.67/2011, 48/2012 и 1/2016), потребно је предузети кораке који би довели до изградње потпуно функционалног и ефикасног постројења за пречишћавање отпадних вода.

4.2. Опције избора процеса и алтернативног решења

Да би се закључило која технологија постројења за пречишћавање отпадних вода је оптимална за шире градско подручје Краљева, представљено је и оцењено укупно пет опција за ову инвестицију. Преглед пројектних параметара и типова технологије за све приказане опције дат је у табели 4.1.

Табела 4.1. Преглед представљених опција Постројења за пречишћавање отпадних вода

Број опције	Еквивалент пројектоване популације	Ниво третмана	Тип технологије
1.1	120,000	Терцијарни	CAS*
2.1	120,000	Терцијарни	SBR**
1.2	90,000 у Фази 1 + 30,000 у Фази 2	Терцијарни	CAS
2.2	90,000 у Фази 1 + 30,000 у Фази 2	Терцијарни	SBR
1.3	90,000 у Фази 1 + 30,000 у Фази е 2	Секундарни у Фази 1 Терцијарни i у Фази 2	CAS

*CAS - Конвенционални активни муљ

**SBR - Секвенцијални биолошки реактор

Пошто је усвојен пројектни период од 30 година, а за изградњу постројења биле предвиђене две године, као референтне године су идентификоване 2018. и 2045. године. У табели 4.2 приказани су подаци о улазним токовима, оптерећењу загађујућих материја и њиховим концентрацијама за ове две године. Ови подаци су коришћени као улазни подаци за анализу опција из табеле 4.1 (капацитет од 90.000 ЕС одговара 2018. години, а капацитет од 120.000 ЕС одговара 2045. години).

Табела 4.2. Пројектовани проток и оптерећење загађивачима

Година			2018	2045
Параметар	Симбол	Јединица	Количина	Количина
Хидрауличко оптерећење				
Локално становништво прикључено на систем		P	83,000	103,000
Еквивалент индустријског становништва		iPE	7,000	17,000

Еквивалент укупног становништва		PE	90,000	120,000
Процена запремине отпадних вода				
Проток по глави становника дневно	$W_{ww/d}$	$l/(popul.*d)$	130	130
Проток отпадних вода становништва	Q_{pww}	m^3/d	10,790	13,390
Проток отпадних вода из индустрије, годишње	$Q_{indww, god.}$	m^3/y	800,000	1,200,000
Проток отпадних вода из индустрије	Q_{indww}	m^3/d	2,192	3,288
Проток отпадних вода	Q_{ww}	m^3/d	12,982	16,678
		m^3/h	541	695
		l/s	150	193
Инфилтрирани ток воде	Q_{inf}	m^3/d	14,500	11,000
		m^3/h	604	458
		l/s	168	127
Проток по сувом времену	Q_{Dw}	m^3/d	27,482	27,678
		m^3/h	1,145	1,153
		l/s	318	320
Максимални проток у сувом времену	$Q_{Dw, maks.}$	m^3/h	1,416	1,501
Максимални проток по сувом времену, на сат	$Q_{ww, 14}$	m^3/h	1,531	1,650
		l/s	425	458
Максимални проток у кишном времену	Q_{MWWF}	m^3/h	3,063	3,299
		l/s	851	916
Особине надлазећих отпадних вода				
Специфично оптерећење за БПК5 (биолошка потражња за кисеоником)		$g/PE*d$	60	60
Специфично оптерећење за ЦОД (хемијска потражња за кисеоником)		$g/PE*d$	120	120
Специфично оптерећење за ТСС		$g/PE*d$	70	70
Специфично оптерећење за ТКН		$g/PE*d$	11	11
Специфично оптерећење за фосфор (П)		$g/PE*d$	1.8	1.8
Дневно оптерећење за BOD_5	$B_{d, BOD}$	kg/d	5,400	7,200
Дневно оптерећење за COD	$B_{d, COD}$	kg/d	10,800	14,400
Дневно оптерећење за TSS	$B_{d, SS}$	kg/d	6,300	8,400

Дневно оптерећење за ТКН	$V_{d,TKN}$	kg/d	990	1,320
Дневно оптерећење за фосфор	$V_{d,P}$	kg/d	162	216
Концентрација BOD ₅	C_{BOD}	mg/l	196	260
Концентрација COD	C_{COD}	mg/l	393	520
Концентрација TSS	X_{SS}	mg/l	229	303
Концентрација ТКН	C_{TKN}	mg/l	36	48
Концентрација фосфора	C_P	mg/l	5.9	7.8

Предложена врста технологије за Постројење за пречишћавање отпадних вода Краљево мора одговарати потребама општине на крају периода пројектовања. За терцијарно пречишћавање изабране су две технологије које су у широкој примени у целом свету и које се већ користе у Србији: конвенционални поступак третмана активним угљем, као и технологија третмана активним муљем као технологија секвенцијалног шаржног реактора (SBR) . Прорачуни процеса и димензионисања опреме извршени су на основу 120.000 ЕС за обе опције:

Алтернатива 1. Конвенционално постројење са активним муљем у А20 конфигурацији и анаеробном стабилизацијом муља

Алтернатива 2. Постројење са активним муљем у секвенцијалном шаржном реактору (SBR) и накнадном аеробном стабилизацијом муља

Основни критеријуми који се користе за одређивање типа постројења су порекло и састав отпадних вода, захтеви у погледу квалитета пречишћене отпадне воде који мора да одговара својствима реципијента и прикладност одабраних процеса које треба спровести у пракси. Имајући у виду сложеност проблема, неопходно је применити различите физичке, хемијске и биолошке процесе. Смернице за успостављање концепта технолошког процеса дате су у форми Директиве ЕУ кроз најбољу доступну технику (ВАТ стандарди). У складу са Законом о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине и Законом о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04), израз најбоље доступне технике има следеће значење:

- Техника представља начин на који је објекат за третман пројектован, изграђен, одржаван, ради и деактивиран или угашен, укључујући и коришћену технологију.
- Доступност значи да је техника развијена на нивоу који омогућава перформансе у посебном индустријском сектору, под економски и технички одрживим условима, укључујући трошкове и користи, и
- Коришћење најбоље и најефикасније методе третмана за постизање генерално високог нивоа заштите животне средине.

Преглед технологија које се сматрају најбољим доступним техникама примарног, секундарног и терцијарног третмана градских отпадних вода у зависности од броја ПЕ дат је у следећој табели.

Табела 4.3. Најбоље доступне технологије за постројења за пречишћавање градских отпадних вода

Капацитет постројења за			
До 1,000	1,000 – 10,000	10,000 – 50,000	Преко 50,000
ПРИМАРНА-МЕХАНИЧКА ФАЗА (1)			
- Филтрирање кроз мрежу	- Филтрирање кроз мрежу	- Филтрирање кроз мрежу	- Филтрирање кроз мрежу

Капацитет постројења за			
До 1,000	1,000 – 10,000	10,000 – 50,000	Преко 50,000
<i>груби екран фини екран</i>	<i>груби екран фини екран</i>	<i>груби екран фини екран</i>	<i>груби екран фини екран</i>
- Филтрирање кроз сито <i>Перфорација изнад 2 мм</i>	- Филтрирање кроз сито <i>Перфорација изнад 2 мм</i>	- Филтрирање кроз сито <i>Перфорација изнад 2 мм</i>	- Филтрирање кроз сито <i>Перфорација изнад 2 мм</i>
- Примарно насеље <i>Двофазно насеље</i>	- Уклањање песка <i>гравитациони</i> – Уклањање уља и масти <i>гравитациони</i>	- Уклањање песка <i>гравитациони</i> – Уклањање уља и масти <i>гравитациони</i>	- Уклањање песка, уља и масти (комбиновано). <i>гравитациони</i> газирани песколов газирани песколов са уклањањем уља и масти
		- Уклањање песка <i>гравитациони</i> газирани песколов газирани песколов са уклањањем уља и масти	-Примарна седиментација
СЕКUNДАРНА – БИОЛОШКА ФАЗА (2)			
- Процеси засновани на природним процесима <i>(продужени процеси)</i> <i>природне лагуне</i> <i>мочварна подручја</i> <i>депоније</i>	- Процеси са фиксном биомасом ротирајући биолошки контакттор са више јединица <i>(мало пуњење)</i>	- Процеси са фиксном биомасом ротирајући биолошки контакттор са више јединица <i>(ниско, средње и високо пуњење)</i> <i>двофазни биолошки филтери (високи и ниски напуњени)</i>	- Процеси са активним муљем са нитрификацијом двофазни поступци <i>(велико оптерећење, мало оптерећење)</i>
- Процеси са фиксном биомасом ротирајући биолошки контакттор, биолошки филтери <i>(ниско пуњење)</i>	- Процеси са активним муљем газиране лагуне пуна оксидација	- Процеси са активним муљем пуна оксидација са нитрификацијом	
- Процеси са активним муљем пуна оксидација аеробни - анаеробни			
ТЕРЦИЈАРНА ФАЗА (3)			
		<i>Биолошка денитрификација</i> <i>пре-денитрификација,</i> <i>корак по корак,</i> <i>истовремено</i> <i>алтернатива</i> <i>повремен</i>	<i>Биолошка денитрификација</i> <i>пре-денитрификација,</i> <i>корак по корак,</i> <i>истовремено</i> <i>алтернатива</i> <i>са заустављањима</i>
		- Уклањање фосфора <i>биолошки</i> <i>(истовремено</i> <i>и хемијски по потреби)</i>	Уклањање фосфора <i>биолошки + симултани</i> <i>и хемијски по потреби</i>
		-Дезинфекција <i>Хлоридни агенс (Цл₂, НаОЦл)</i> <i>УВ</i>	

Пошто је за прву фазу предложена цифра од 90.000 ЕС, а за завршну фазу пројектовања постројења за пречишћавање отпадних вода Краљево капацитета 120.000 ЕС, узете су у обзир смернице у групи од преко 50.000 ЕС. Осим тога, узета су у обзир искуства регионалних постројења за пречишћавање отпадних вода која су већ изграђена и која успешно раде..

Уклањање угљеника

Уклањање угљеничних једињења се постиже биолошким поступцима који се користе за претварање финог издвојеног и растопљеног органског материјала у канализацији у биолошки тврде материјале, који се таложе, а који се могу уклонити у таложницима (или другим алтернативним уређајима као што су мембране). Постоје различити секундарни биолошки процеси који се користе за уклањање угљеника, као што су: активни угаљ, филтери за заустављање цурења, ротирајући биолошки контактори, био-филтери и оксидационе јаме.

Процес са активним муљем је широко распрострањен поступак третмана отпадних вода. Осим тога, сви објекти за пречишћавање комуналних отпадних вода изграђени у Србији засновани су на овој технологији. Постоји много варијација овог процеса које су поуздане и имају високу ефикасност бистрења за широк спектар капацитета. Међу многим варијацијама, најчешће се користе следећи процеси активног муља:

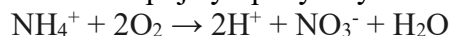
- Конвенционални активни муљ
- Продужена аерација
- Секвенцијални шаржни реактори (SBR)
- Мембрански биолошки реактори (MBR).

Технологија активног муља показала се широм света као веома погодна за различите стандарде оптерећења. Уопштено говорећи, за предвиђену температуру од 12°C потребно је да има минималну старост муља преко 4 дана од уклањања угљеника, преко 8 дана од нитрификације, преко 10 дана од уклањања азота и 25 дана од пуне стабилизације муља. Због потребе за уклањањем угљеника и органских материјала, следећи делови су усмерени на уклањање азота које одговара строжијим условима, у складу са захтевом.

Уклањање азота

Једињења азота могу се уклонити из отпадних вода физичким, хемијским и биолошким процесима. Физички процеси се често користе за третман воде, а хемијско уклањање није економично и поуздано, као што је уклањање азота. Биолошко уклањање азотних једињења у комбинацији са пречишћавањем активног муља је процес који се изводи у две фазе:

1. Процес нитрификације је процес разлагања амонијума (NH_4^+) на нитрате и нитрите деловањем бактерија у присуству кисеоника, у аеробном окружењу;



2. Денитрификација је процес редукције нитрата (NO_3^-) у молекуларни азот деловањем бактерија у одсуству кисеоника, у аноксичном окружењу:



Конвенционални поступак са активним муљем и поступак SBR може довести до течног отпада који задовољава потребан квалитет у погледу уклањања азота. Мембрански поступак се више користи ако су потребе за течним отпадом чак и веће него за терцијарни третман. Имају веће инвестиционе и оперативне трошкове и трошкове одржавања у поређењу са другим технологијама активног муља.

Обавештење о проблему денитрификације

Просечне концентрације амонијум азота забележене у канализационом систему отпадних вода биле су 36,6 mg N/l на улазу у Постројење за пречишћавање отпадних вода и 57,5 mg N/l на пресретној канализацији Сијаће Поље. Наводи се да се 75 mg N/l амонијум азота може сматрати високом концентрацијом у комуналним отпадним водама, уз мале количине индустријских отпадних вода, док се 45 mg/l и 20 mg N/l сматрају средњим и ниским садржајем. амонијум азот [М. Хензе, М.Ц.М. ван Лоосдрехт, Г.А. Екама и Д. Брдјановић, Биолошки третман отпадних вода: Принципи моделирања и дизајна, ИВА Публисхинг, Лондон, УК, 2008]. Укупни азот по Кјелдахловој методи није део анализе, тако да није било могуће израчунати садржај органског азота. Међутим, истовремено су просечне концентрације ВРК5 биле ниске: 165 mg O₂/l и 99 mg O₂/l на Сијаће Пољу, односно на улазу у Постројење за пречишћавање отпадних вода. Добијене просечне пропорције ВРК5/амонијум азота биле су 3,12 односно 2,63 на Сијаће Пољу и на улазу у

Постројење за пречишћавање отпадних вода, што се може сматрати атипично ниским вредностима. Ниске пропорције ВРК5/амонијум азота нису погодне за процес денитрификације због недостатка извора угљеника.

Током претходних шест година квалитет реке Ибар се пратио квартално. Примећен је повишен ниво азота. Ниво амонијум азота био је висок и пре и после испуштања отпадних вода из Краљева.

Идентификација извора амонијум азота није била могућа. На пример, пресретациона канализација Сијаће Поље се не налази у околини села, па је искључен утицај стоке, као и утицај индустријског отпада. Размотрена је могућност погрешног мерења и узети узорци за међулабораторијско поређење. Извештаје о анализи треба доставити након недељу дана.

Прорачуни за све приказане опције су обављени са стандардним вредностима оптерећења по РЕ, у складу са ATV-DVVK-A-198E. Због различитих нивоа инфилтрације који се очекују у првој и другој фази изградње постројења, израчунате су различите концентрације за улазне отпадне воде Постројења за пречишћавање отпадних вода: 36 mg N/l и 48 mg N/l. Ове вредности су ниже од концентрација измерених на узорцима узетим како на Сијаће Пољу тако и на улазу у Постројење за пречишћавање отпадних вода. Немогуће је са сигурношћу проценити утицај смањења инфилтрације на концентрацију амонијум азота. Ако се на улазним отпадним водама Постројења за прераду отпадних вода појави висока концентрација амонијум азота, може се десити да је овај додатни извор угљеника потребан за успешну денитрификацију. Биће неопходни примарни таложници и/или, на пример, додавање метанола у резервоаре за аерацију.

Уклањање фосфора

Фосфор се може наћи у отпадној води у органском или неорганском облику. Фосфорна једињења у отпадним водама су углавном присутна у облику: фосфорта (PO₄³⁻), полифосфата и фосфорне киселине (H₂НРО₃). Уклањање фосфора може се постићи:

1. Хемијски процес са употребом преципитаната и флокуланта
2. Биолошки процеси су комбинација аеробног, анаеробног и аноксичног окружења.

Хемијски процеси укључују додавање металних соли као што су алуминијум-сулфат, гвожђе(III) хлорид, гвожђе-сулфат и креч. Додавање ових металних соли може се вршити у примарним таложницима (префлокулација), у резервоарима за аерацију или фосфор у секундарним таложним местима (симултана флокулација) или у посебно додатим објектима који се постављају за иклањање фосфора (пос-флокулација).

Постоје следеће предности употребе металних соли за уклањање фосфора:

- Ово је подуздана и много документована техника.

- Потрошња хемикалија зависи од концентрације фосфора у дотоку и потребног квалитета техничког отпада.
- Потребна контрола је једноставна.
- Произведени муљ се може обрадити на исти начин као у системима за уклањање не-фосфора.
- Додатно, додавање металних соли током примарног третмана може смањити органско оптерећење за 25-30%.

Следећи недостаци употребе металних соли за уклањање фосфора:

- Примењена хемикалија повећава оперативне трошкове.
- Величина произведеног муља се значајно повећава.
- Дехидрирајућа својства муља нису тако повољна као код конвенционалног биолошког бистрења муља.

У биолошком процесу уклањања фосфора потребне су додатне анаеробне зоне уз аеробне и аноксичне зоне које се већ користе за поступак нитрификације/денитификације.

Предност овог поступка је што је запремина произведеног муља слична конвенционалним поступцима активног муља и нема додатних трошкова хемикалије.

Међутим, биолошким улагањем фосфора је тешко управљати и прилагодити га, јер то у великој мери зависи од односа TP:COD у доводним отпадним водама. Ово и даље захтева резервну опрему за хемијско дозирање таложника.

Употреба хемијског уношења фосфора у овом случају је жеља, пре свега због одговорности поступка.

Чишћење и одлагање муља

Сва постројења за пречишћавање отпадних вода користе технологију активног муља за производњу вишка активног муља. Избор поступка бистрења активног муља зависи од запремине и квалитета вишка муља. Предложене технологије бистрења, као што је конвенционални поступак са активним муљем са анаеробном стабилизацијом муља и SBR са аеробном стабилизацијом муља, ће произвести високо стабилизован муљ који се може згуснути и дехидрирати пре одлагања. Неће бити потребе за додатном стабилизацијом муља ако се одлаже на депонију.

Згушњавање муља се може извршити гравитационим згушњавањем. Гравитационо згушњавање је изабрано уместо механичког згушњавања због лакшег управљања процесом и ниских инвестиционих и оперативних трошкова.

Постоји неколико основних опција за дехидрацију које су разматране:

- Механичка дехидрација
- Лежишта за сушење муља
- Лагуне за сушење муља.

Овај регион има хладне зиме са температурама испод нуле. Клима није погодна за коришћење леја за сушење муља због температура испод нуле које могу да изазову смрзавање садржаја и на тај начин онемогућавају правилно функционисање током зиме. Остала ограничења су повећање инвестиционих трошкова јавних радова и потреба за додатним грађевинским земљиштем.

Коришћење лагуна за сушење муља захтева релативно велику површину земљишта, што је тешко наћи у Краљеву. Ова технологија се углавном користи ако је потребна додатна стабилизација муља, што овде није случај. Осим тога, већи проблеми се јављају у одржавању лагуна у вези са одржавањем земљишта. Ровови се морају редовно косити. Водене биљке и коров морају се уклонити из воде како се не би створила устајала подручја на ивици рибака. Њихово дубоко корење такође може оштетити чепове и чепове. Устајала

вода је такође плодно тло за комарце, а недостатак протока може довести до анаеробних услова који изазивају лоше мирисе.

Најповољнији начин бистрења муља у Краљеву је згушњавање и механичка дехидратација, углавном због тога што би муљ требало да буде у потпуности стабилизован. Механичка дехидратација троши електричну енергију и захтева употребу хемикалија за повећање дехидратационих својстава муља, што је економски оправдано за постројење ове величине. Међутим, ово је једноставна процедура која захтева малу грађевинску површину, а опрема се може инсталирати на отвореном. Руковање опремом је релативно једноставно, а ове процедуре се обично аутоматски контролишу.

Стабилизација муља у анаеробним дигесторима има релативно дуго време задржавања, минимално 20 дана, што би требало да доведе до потпуно стабилизованог муља. Муљ из биолошких резервоара би морао да се згусне у ограђеном резервоару за згушњавање са око 3% садржаја суве чврсте материје чак и пре анаеробне дигестије, а дигестирани муљ се затим дехидрира помоћу филтер пресе до око 20% садржаја суве чврсте супстанце.

Додатна стабилизација муља користи додатни резервоар за аеробну стабилизацију муља током наредних 15 дана. Затим се предвиђа фаза згушњавања у гравитационом згушњивачу, пре дехидратације муља помоћу центрифуге до око 20-25% садржаја суве чврсте супстанце.

Механичка дехидратација у оба поступка се изводи коришћењем полиелектролита који се додају у течност пре поступка дехидратације. Коришћење полиелектролита изазива веће формирање гомиле, чиме се повећавају својства дехидратације муља.

Одлагање муља

Колач од муља је производ механичке дехидрације. Колач од муља би имао садржај суве материје од 20-25%. Предвиђено је преношење муљних погача у контејнерима до локације Постројења за пречишћавање отпадних вода.

Постоје четири основне опције за одлагање муља које би се могле применити у Краљеву:

- Одлагање на депонију
- Санација осиромашеног земљишта
- Одлагање пољопривредног земљишта
- Ђубрење.

Планирано је да се дехидрирани муљ одложи на депонију. Највећа корист од одлагања муља на постојећу депонију је допринос санацији осиромашеног земљишта.

Не постоје други индустријски осиромашени терени који би били погодни за одлагање муља

Одлагање муљних погача које се углавном састоје од органских материјала на пољопривредно земљиште било би најкорисније решење са еколошке и финансијске перспективе. По потреби, талог би се могао користити као ђубриво за пољопривредно земљиште. Међутим, ово деловање зависи од неколико фактора регулисаних Директивом Савета 86/278/ЕЕЗ, као и националним законодавством. Квалитет муља и његова погодност за употребу у пољопривреди зависи од следећег:

- Концентрације азота и фосфора у муљу треба да буду изнад 1%, изражено у процентима суве материје, да би се земљиште могло ђубрити;
- Концентрације свих тешких метала (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb и Zn) морају бити испод
- Број патогена у стабилизованом и дехидрираном муљном колачу.

У овом тренутку у Краљеву не постоје релевантне индустријске гране које би могле допринети количини тешких метала у отпадним водама. Ситуацију би такође требало пратити у будућности.

Ћубриво може бити богато хранљивим материјама. Користи се за баште, у хортикултури, пејзажној архитектури и пољопривреди. Коришћење органског муља као ђубрива захтева чврсти отпад или друге материјале као што су лишће или сламке. Процедура ђубрења једноставно захтева да се направи гомила органског материјала и да се сачека да се ти материјали разграде и претворе у хумус након неколико недеља или месеци.

Процедура је знатно спорија током зиме, посебно у овом делу земље. Ова процедура захтева и додатну радну снагу због потребе сталног окретања материјала током поступка. Овај поступак се може користити сезонски у Краљеву и не може се сматрати трајним решењем за одлагање муља.

Закључак је да је одлагање дехидрираног муљног колача на депонију или његово коришћење за ремедијацију индустријског земљишта једино сигурно решење. Употреба у пољопривреди зависи од квалитета муља, а претварање у компост не може се сматрати трајним решењем.

Предложени процеси

Досадашња пракса изградње објеката за отпадне воде за велика насеља у Србији пратила је доминантну светску праксу. За велика насеља се користи процес аеробног активног муља, а најчешће су конфигурације континуираног тока. Ови процеси се реализују у постројењима за пречишћавање отпадних вода у Крагујевцу и Суботици. Други начин организовања процеса активног муља је шаржни систем, где се у истој реакционој запремини, једна за другом, изводе различите фазе секундарне и терцијарне прераде воде. Овај концепт је познат као секвенцијални batch реактор (SBR). Постојења овог типа у Србији су углавном грађена у индустријске сврхе, али постоје бројни примери да су овакви објекти изграђени и у суседним земљама. Један такав објекат пројектован за 100.000 ЕС изграђен је у туристичком региону „Сунчани брег” у Бугарској. SBR постројење у Хрватској има постројење са четири реактора који прерађују отпадне воде из града Копривнице са око 100.000 ПЕ.

Имајући у виду наведено, као могућа пројектна решења за Постојење за пречишћавање отпадних вода у Краљеву, нуде се две алтернативе. Први корак у третману отпадних вода у обе алтернативе је претходни механички третман. Предлажу се две алтернативе прераде воде и муља за секундарни и терцијарни третман:

Алтернатива 1. Конвенционално постројење са активним муљем у А20 конфигурацији и анаеробном стабилизацијом муља

Алтернатива 2. Постојење са активним муљем у секвенцијалном шаржном реактору (SBR) и накнадном аеробном стабилизацијом муља

4.2.1. Конвенционално постројење са активним муљем у А20 конфигурацији и анаеробном стабилизацијом муља – I Алтернатива

Систем конвенционалног постројења предложен као потенцијално решење (Алтернатива бр.1) подразумева претходну физичку прераду отпадних вода, затим примарно таложее, биолошку прераду са уклањањем хранљивих материја и секундарно таложее, за муљ се предлаже анаеробна прерада муља и производња биогаза. обрада.

У складу са овим концептом, оптимално решење за постројење у Краљеву је изградња четири линије, свака капацитета 30.000 ЕС, за биолошку прераду и једне линије за постројење за прераду муља и производњу и коришћење биогаса.

Постројења за механички претретман који већ постоје били би реконструисани у складу са потребама новопроектваног Постројења за пречишћавање отпадних вода.

У конвенционалним објектима са активним муљем, након механичког претретмана, отпадне воде се подвргавају процесу примарног таложења, затим биолошком третману ради уклањања органских загађивача и смањења концентрација азота и фосфора. Процес се одвија у систему континуираног протока кроз низ базена повезаних у серију. Сваки базен има посебне функције у поступку третмана.

Примарно слегање је процес физичког карактера, а циљ овог процеса је уклањање суспендованих материја и смањење биолошког оптерећења пре секундарног (биолошког) третмана. Тиме се смањује величина базена за биолошку обраду, а грађевински радови захтевају мања улагања.

Са задржавањем од једног сата могуће је уклонити преко 50% суспендованих чврстих материја и 25% до 30% органског садржаја (ВРК₅). Међутим, може се појавити непријатан мирис услед стварања тешког муља. Предност је што постоји могућност стварања биогаса током третмана анаеробном разградњом. Из економске перспективе, за Постројење за пречишћавање отпадних вода капацитета преко 50.000 ЕС, исплати се пројектовати анаеробну прераду муља и производњу биогаса, чиме се смањују оперативни трошкови целог постројења.

У случајевима када постоји примарни таложник који се користи пре биолошког третмана, време задржавања је предвиђено од пола сата до сат и по. Осим времена задржавања, важну улогу има и температура отпадне воде јер ефикасност процеса при температури отпадне воде од 10°C износи само 70% температуре отпадне воде од 20°C.

Правилно функционисање постројења са активним муљем зависи од способности микроорганизама да метаболишу отпадне материје, флокулишу и таложе. У базенима за биоаерацију (процесни реактори) одвијају се метаболичке реакције синтезе и дисања. Депонована маса микроба који се стварају храни се органским материјалима присутним у отпадној води. Њихово стварање и број зависе од састава отпадних вода и услова околине (температура, концентрација раствореног кисеоника). Оптимална температура за већину микроорганизама је 20-30°C. Ниска температура смањује активност микроорганизама, а самим тим и ефекат третмана. Током зиме може доћи до појачаног стварања муља, као и појаве да вода на изливу садржи већу количину суспендованих материја.

Биолошки третман који се примењује након примарног насељавања има улогу у смањењу концентрације органског садржаја (ВРК₅) и хранљивих материја. У овом случају потребно је обезбедити додатну реакциону запремину и одговарајући рециркулациони ток да би имали одговарајуће услове и да би се на излазу постигле концентрације азота и фосфора у складу са максимално дозвољеним концентрацијама.

Азот се у комуналним отпадним водама углавном појављује у облику амонијака и органског азота, док су концентрације нитрита знатно ниже. Уобичајени поступак који укључује секундарне таложнике уклања око 20% азота. У циљу побољшања резултата, процес биолошког уклањања азота нитрификацијом (претварање амонијака у нитрат) и денитрификацијом (разлагање нитрата на кисеоник и азот) је интегрисан у процес активног муља. Денитрификација се врши у специјалним аноксичним коморама које се налазе испред биоаеробног базена. Вода и муљ рециркулишу из коморе за аерацију у базен за денитрификацију. Резервоар за денитрификацију (аноксични) је одвојен и локација за њега је резервисана на градилишту.

Фосфор је обично присутан у непречишћеним отпадним водама у облику ортофосфата, полифосфата и неорганских једињења везаних за фосфор. Уклањање фосфора може се реализовати истовремено са уклањањем азота (накнадним излагањем

анаеробним, аноксичним и аеробним условима) или обрадом воде применом хемијског таложења. За пројектовање Постројења за пречишћавање отпадних вода у Краљевоу предложен је комбиновани процес биолошког уклањања фосфора и хемијске преципитације са додатком вишка соли гвожђа.

Дезинфекција пречишћених отпадних вода представља трајни или повремени третман који има за циљ смањење броја патогених бактерија и вируса за заштиту животне средине.

Третман муља

Производња биогаза је предложена као разумно решење за прераду муља који настаје током биолошког третмана отпадних вода. Осушени комади муља из анаеробног процеса представљају отпадни материјал који ће се одлагати на депоније за чврсти отпад.

Муљ издвојен из примарног таложника и вишак активног муља из секундарног талога се пумпају у згушњивач муља. Овај уређај врши гравитационо згушњавање муља, при чему се вода која се појави на површини враћа на предтретман на линији воде, а згуснути муљ се пумпама транспортује до процеса разлагања. Згушњивач је опремљен миксером са централним погоном за хомогенизацију згуснутог муља.

Згуснути муљ се пумпа у уређај за разлагање (дигестер) за анаеробну обраду муља. Ово је поступак у једном кораку где се кисела ферментација и метанска ферментација изводе у дигестору велике брзине. Предвиђено је да два дигестора раде паралелно.

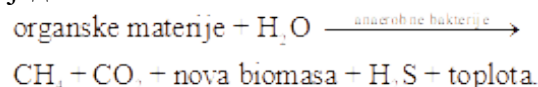
Ферментисани муљ се подвргава процесу дехидратације помоћу центрифуге. Пре уређаја за центрифугирање, полиелектролит се додаје у разложени муљ као средство за флокулацију. Припрема и дозирање флокулента се врши у дозирној посуди помоћу дозирне пумпе. Мешање муља и полиелектролита врши се у посуди за мешање, која је саставни део центрифуге.

Гас који се ослобађа у процесу анаеробног разлагања (биогаз) се испушта у резервоар за биогаз, а одатле у генератор гаса. Сагоревање биогаза и његово претварање у електричну и топлотну енергију врши се у генератору гаса.

Топлотна енергија се користи за загревање дигестора, док се произведена електрична енергија користи за снабдевање потрошача у постројењу (електромотори). С обзиром на то да се на појединим местима у постројењу за пречишћавање отпадних вода може појавити непријатан мирис, лава филтери ће се користити као ефикасни апсорбери за прераду ваздуха у постројењу за изливање и постројењу за прераду муља.

Анаеробна дигестија је најчешће примењивана технологија за стабилизацију примарног и секундарног отпадног муља у преради комуналних отпадних вода, отпада из прехранбене и прерађивачке индустрије и индустрије ферментације, као и компоненти органског порекла добијених у рециклажи чврстог комуналног отпада.

Анаеробна дигестија је биохемијски процес у коме се сложена органска једињења разлажу деловањем различитих врста бактерија у анаеробним условима (без присуства кисеоника). Анаеробно разлагање је природни процес који се свакодневно дешава у природи, нпр. у морским седиментима, у варењу преживара или у стварању тресета. По дефиницији, анаеробна дигестија је употреба микроорганизама у одсуству кисеоника за стабилизацију органских материјала претварањем у метан и неорганске производе, укључујући угљен-диоксид. Процес анаеробне дигестије може се представити следећом једначином:



Примена анаеробне дигестије је значајна за:

- смањење загађујућих компоненти у отпаду,
- елиминација патогених микроорганизама,
- добијање ђубрива (или горива) из чврстих остатака процеса,
- добијање биогаза као извора енергије.

У биогаз постројењима резултат процеса анаеробне дигестије је стварање биогаза и дигестата. У случајевима када се за процес анаеробне дигестије користи хомогена мешавина од два или три супстрата, као што су на пример течни стајњак и отпад из прехранбене индустрије, процес се назива кодигестија. Кодигестија је поступак који се најчешће користи у постројењима за биогаз како би се постигао што већи принос биогаза. Као што је раније речено, осим биогаза, процесом анаеробне дигестије добија се и ферментисани остатак (дигестат), који представља изузетно квалитетно ђубриво (биођубриво) са добрим хумусним својствима и садржајем бројних минерала и хранљивих материја (азот, амонијак, фосфати, калцијум), калијум и магнезијум) и микроелементи (бакар, цинк, сумпор, бор и манган).

Критеријум по еквиваленту становника

У третману отпадних вода из домаћинстава и индустријских отпадних вода оптерећених органским материјама, део процеса који обухвата третман муља обавља се анаеробном биолошком обрадом у дигесторима. За одређивање запремине дигестора најчешће се користе подаци који се односе на специфично оптерећење по једном популацијском еквиваленту у укупном броју еквивалената становништва које ово постројење треба да опслужи. Табела 4.4. представља параметре релевантне за пројектовање дигестора сведених на популацијску еквивалентну јединицу (ПЕ).

табела 4.4. Параметри за одређивање запремине дигестора

Параметар	Јединица	Вредност
Примарни муљ	m ³ /PE	0.03 ÷ 0.06
Примарни муљ и муљ из филтера за цурење		0.07 ÷ 0.09
Примарни и активни муљ		0.07 ÷ 0.11
Запремина чврстих испарљивих материјала на улазу у дигестор	kg/(m ³ ·day)	1.6 ÷ 3.2
Време задржавања	day	15 ÷ 20
Део мешавине примарног и активног муља	%	4 ÷ 7
Део одвојеног дигестираног муља		4 ÷ 7

Подаци из табеле 4.4. се користе као полазна основа за одређивање запремине дигестора. На величину дигестора утичу и други процесни параметри, као што су: запремина произведеног отпада, ефикасност уклањања загађивача у третману отпадних вода, својства третираног муља итд.

Енергија добијена из биогаза

Биогаз добијен у дигесторним постројењима великих капацитета данас се све више користи за производњу топлотне и електричне енергије.

Одређивање производње електричне енергије (kVh) врши се множењем укупне добијене енергије са ефикасношћу система (ефикасност система за производњу електричне енергије креће се од 30 до 42% у зависности од типа система; препоручује се да се усвојити 35% за потребе обрачуна).

Одређивање производње топлотне енергије (kVh) врши се множењем укупне добијене енергије са ефикасношћу система (ефикасност система за производњу топлотне енергије креће се од 40 до 60% у зависности од типа мотора; препоручује се да се усвојити око 50% за потребе обрачуна).

Особине биогаза

Биогаз је мешавина метана и угљен-диоксида, добијена разградњом органских материјала у анаеробним условима. Састав и својства биогаза се мењају у зависности од врсте полазног материјала (биомасе) и технолошких услова током процеса дигестије.

Биогаз је лакши од ваздуха за око 20%, а температура паљења се креће од 650 до 750 °C. То је безбојни гас јаког мириса. Приликом сагоревања гори у чистом плавом пламену, слично као природни гас. Вредност топлотне снаге биогаза креће се од 20 до 30 MJ/m³. Табела 4.5. представља нето калоријску вредност биогаза и најчешће коришћених гасова.

Топлотна снага биогаза се може повећати у уклањању угљен-диоксида. Такође, може бити корисно уклонити влагу из биогаза, односно осушити га. Сушењем биогаза водоник-сулфид (H₂S) у њему престаје да буде корозиван, али задржава свој карактеристичан мирис.

Основне компоненте биогаза су метан и угљен-диоксид, а у траговима се налазе амонијак, водоник, азот, водоник-сулфид, угљен-моноксид и водена пара. Основна физичка својства компоненти биогаза приказана су у табели 4.5.

Табела 4.5. Мања топлотна снага биогаза и најчешће коришћених гасова

Тип гаса	Нето калоријска вредност		
	kJ/m ³	kcal/m ³	kWh/m ³
Биогаз	22000	5200	6.1
Градски гас	18000	4000	5.0
Чисти метан	35880	8571	9.9
Природни гас	38500	9200	10.7

Основне компоненте биогаза су метан и угљен-диоксид, а у траговима се налазе амонијак, водоник, азот, водоник-сулфид, угљен-моноксид и водена пара.

Топлотна снага биогаза се може повећати у уклањању угљен-диоксида. Такође, може бити корисно уклонити влагу из биогаза, односно осушити га. Сушењем биогаза водоник-сулфид (H₂S) у њему престаје да буде корозиван, али задржава свој карактеристичан мирис.

Пречишћавање биогаза

У зависности од захтева примене, биогаз је потребно пречистити од одређених компоненти (угљен-диоксид, водоник сулфид и влага). Главни разлози за пречишћавање биогаза су повећање топлотне снаге и добијање стандардног квалитета. У табели 4.6 су наведене компоненте које је потребно уклонити из биогаза у зависности од захтева његове примене.

Влага се одваја од биогаза јер њено присуство повећава корозивна својства водоник-сулфида и отежава процес сагоревања биогаза, посебно када се сагоревање врши под надпритиском.

Табела 4.6. Компонента коју треба уклонити из биогаза у зависности од захтева примене

Примена	Компонента			
	Водоник сулфид	Угљен-диоксид	Влага	Микроелементи
Добијање топлотне енергије	Мање од 1000 ppm	не	не	да (e.g. siloxanes*)
Добијање термичке и електрична енергија (когенерација)	Мање од 1000 ppm	не	избегавање кондензацију	да (e.g. siloxanes)
Гориво за моторна возила	да	да	да	да
Гасовод (дистрибутивна мрежа)	да	да	да	да

Водоник сулфид је потребно уклонити у случају примене биогаза у моторима са унутрашњим сагоревањем, а смањити удео у случају примене у гасним котловима. пошто је потпуно уклањање водоник-сулфида веома скупо, његово присуство у биогазу је прихватљиво до $1,1 \text{ g/m}^3$, што је максимално дозвољена концентрација када његова корозивна својства још увек нису исказана. угљен-диоксид се издваја из биогаза када је потребно произвести гас веће топлотне снаге.

Влага се одваја од биогаза на крају линије за пречишћавање, јер се додатна влага појављује у процесу пречишћавања мокрим поступком. Уклањање влаге се најчешће врши у циклонским и регенеративним хемијским сепараторима са пуњењем силика гела, зеолита итд.

Водоник сулфид се одваја на неколико начина применом сувог или влажног процеса пречишћавања. Влажни процес се заснива на растворљивости водоник-сулфида у води, односно изводи се провођењем биогаза кроз овлаживаче (тушеви) или водену препреку. Суви процес се изводи провођењем биогаза кроз апарат са пуњењем оксида гвожђа са којим водоник сулфид формира гвожђе сулфид.

У случају примене влажног поступка за одвајање водоник-сулфида, у истом уређају се одваја и угљен-диоксид, пошто је угљен-диоксид такође растворљив у води. За боље одвајање угљен-диоксида, уместо обичне воде користи се креч.

У већим биогазним објектима, где се добијени биогаз користи за погон дизел-електричних агрегата, могуће је користити Бенфилд процес за истовремену апсорпцију и одвајање водоник-сулфида и угљен-диоксида. Калцијум карбонат се користи као апсорбент у овом процесу. Овај поступак се често примењује за пречишћавање природног гаса, у близини бушотине, како би се спречило да водоник сулфид изазове корозију цевовода.

Пречишћавање биогаза од угљен-диоксида

Пречишћавање биогаза од угљен-диоксида је сложен процес који има бројна техничка решења, при чему већина њих због сложености процеса није доступна за практичну примену. Одвајањем угљен-диоксида смањује се његово учешће у биогазу, а у истој мери се смањује и запремина биогаза, али се повећава топлотна снага биогаза и тада у свом саставу има од 80 до 90% метана. Нето калоријска вредност биогаза при оваквој запремини издвајања угљен-диоксида износи од 28,7 до 32,2 MJ/m³.

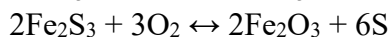
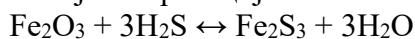
За пречишћавање биогаза од угљен-диоксида примењују се процеси засновани на принципима апсорпције и адсорпције.

Пречишћавање биогаза од водоник-сулфида

Водоник сулфид (H₂S) је токсично једињење са изузетно корозивним својствима (нарочито када је у контакту са водом). У одређеној мери је растворљив у води, а затим ствара сумпорасту или сумпорну киселину, у зависности од услова у којима је реаговао са водом. Ово својство растворљивости у води и екстремна корозивност се користе у пречишћавању биогаза од водоник-сулфида. Најједноставнији начин је провођење биогаза кроз водени параван или туш. Ефекат је такав да након проласка кроз водени екран удео водоник сулфида у гасу почиње да опада. У зависности од потребног квалитета биогаза, постоје следеће врсте пречишћавања: грубо (1×10⁻³ kg/m³), средње (2×10⁻⁵ kg/m³) и фино (1×10⁻⁶ kg/m³). Фино пречишћавање биогаза се постиже применом вишестепеног процеса.

Пречишћавање биогаза од водоник-сулфида коришћењем оксида гвожђа

Процес пречишћавања биогаза помоћу оксида гвожђа је један од старијих начина за уклањање сумпорних једињења из индустријских гасова, а заснива се на следећим хемијским реакцијама:



Брзина реакције водоник сулфида зависи од приступачности површине оксида гвожђа, односно од порозности апсорпционе масе. Принцип је следећи: оксид гвожђа стављен у посуду од перфорираног лима одваја водоник сулфид правећи са њим једињење (уз одвајање дела влаге), а гас напушта простор уређаја значајно ослобођен присуства водоник сулфид. Када дође до засићења пуњења уређаја, тада се кроз вентил (Б1) удубава ваздух и врши се регенерација пуњења гвожђе-оксидом након чега је он спреман да обавља своју функцију. Вентил (Б2) врши отпуштање потенцијално прикупљене влаге и ослобађање ваздуха који регенерише пуњење.

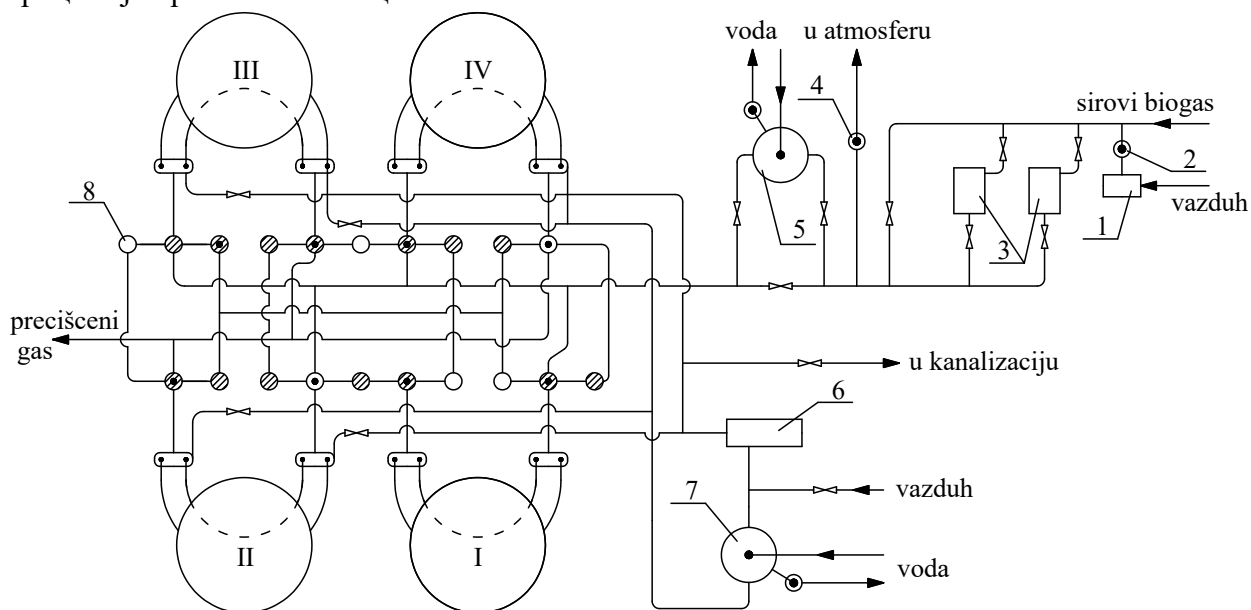
Да би се постигло боље одвајање водоник-сулфида, испред овог уређаја не би требало да постоји сепаратор влаге, јер влага побољшава реакцију између водоник-сулфида и гвожђе-оксида.

Постоји неколико модификација оксида гвожђа, али за припрему масе могу се користити само α и γ Fe₂O₃·nH₂O. Обе модификације оксида гвожђа брзо реагују са водоник-сулфидом, а добијени сулфид тровалентног гвожђа лако се поново претвара у свој активни облик Fe₂O₃.

Пречишћена маса се сматра искоришћеном ако је ниво сумпора у њој достигао 50% (у поређењу са сувом масом). Сумпор сакупљен у пречишћену масу постепено прекрива честице активног гвожђе-хидроксида и отежава приступ водоник-сулфиду.

Уређаји за пречишћавање биогаза су једноставни и обично се састоје од 4 серијски повезана (у правцу гаса) апарата, а сваки од њих садржи неколико слојева пречишћивачке масе. По правилу, потребан ниво пречишћавања се постиже након 3 апарата. Четврти

апарат је контролни. Систем гасовода и затварача омогућава да се било који од њих укључи за регенерацију или пречишћену масу преоптерећења. Технолошки дијаграм процеса је приказан на слици 4.1.

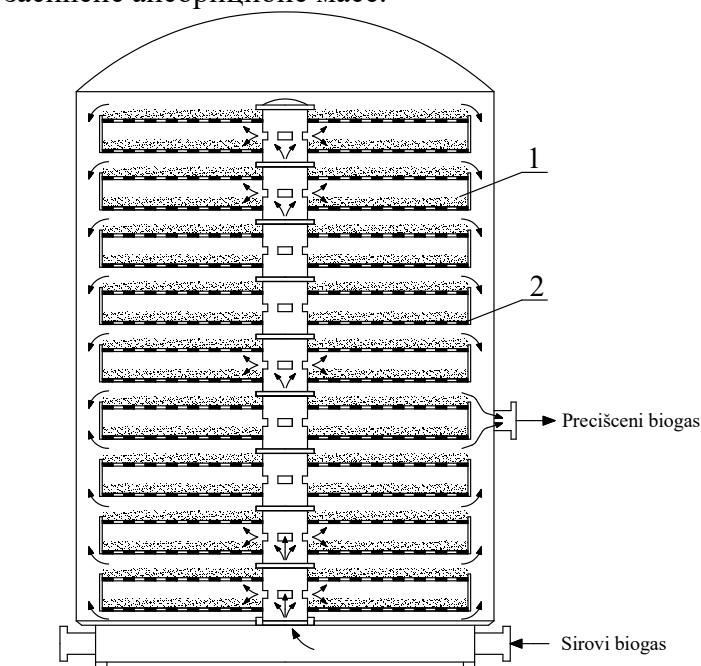


Слика 4.1. Технолошки дијаграм пречишћавања биогаза од водоник сулфида:

I – IV торањ за пречишћавање, 1 – ротирајући вентилатор, 2 – хидраулични затварач за вентилатор, 3 – гасни дуваљ, 4 – осигурач, 5 – чистач воденог хлађења, 6 – циркулациони вентилатор, 7 – регенерациони чистач, 8 – хидраулични затварачи за гас[11]

Уређај за пречишћавање већих количина биогаза може се састојати од два или више паралелно повезаних сетова за пречишћавање.

У зависности од конструкције уређаја, системи за пречишћавање се могу поделити на кутијасте, кутијасте и куле пречистаче. Углавном се примењује систем кула. Сваки торањ има 10 до 12 уклоњивих кружних или полигоналних корпи постављених са решеткама за масовно оптерећење (2 слоја на 400 mm). Недостатак ове методе је што су деице гломазне, потребна су велика улагања и релативно велики напор приликом замене засићене апсорпционе масе.



Слика 4.2. Торањ за суво пречишћавање биогаза од водоник сулфида коришћењем оксида звожђа: 1 – маса за пречишћавање, 2 – носеће решетке [11]

4.2.2. SBR процес и накнадна аеробна стабилизација муља – II Алтернатива

Предвиђено је да се биолошки третман врши у систему од 6 SBR базена без претходног балансног базена и са шаржним пуњењем, према стандардима DVA-M 210 и ATV-DVVK A 131E. Према Алтернативи II, SBR систем ће се извршавати као шест засебних група. Предвиђена је изградња два додатна базена за стабилизацију аеробног муља. Имајући у виду велики капацитет, SBR базени и базени за аеробну стабилизацију муља израђени су од водонепропусног армираног бетона.

SBR Процес

SBR концепција за уклањање биолошких (BPK5) и хемијских (COD) супстанци, азота и фосфора, заснована је на концепту да се целокупни биолошки третман отпадних вода обавља у једном базену, што значи да је примарни процес таложења, процес биоаерације, а секундарни процес таложења се изводе у једном базену (batch реактор).

Процес се реализује у серијама, фазама које се одвијају у циклусима. Стабилизација муља која следи врши се у аеробним стабилизацијским базенима.

Низ анаеробних, аноксичних и аеробних фаза за биолошку елиминацију фосфора, денитрификацију и нитрификацију може се прилагодити различитим хидрауличким оптерећењима постројења. Трајање ових технолошких фаза је програмирано и дефинисано у складу са променама квалитета и запремине непречишћене отпадне воде.

Процес је временски регулисан и одвија се аутоматски. Микропроцесори и програмабилни логички контролери (PLC) контролишу SBR систем.

Према технолошком дијаграму, вода се континуирано доводи у погон за прераду канализацијом. Након завршене прелиминарне обраде, преноси се у SBR реактор (6 базена) по принципу „пуњење серије без балансног базена“. Тиме се обезбеђује да се отпадне воде континуирано доводе у објекат и потом усмеравају у реакторе који су тада у фази пуњења.

Обезбеђен је и „bypass“ вод да се, у случају нужде или било које врсте интервенција, заобиђе цео биолошки део (SBR реактори).

Након механичког предtretмана, отпадне воде се уводе у разводну комору у близини SBR базена. Овај објекат има уграђене затвараче који служе за дистрибуцију воде према реакторима.

Процес SBR технологије за прераду отпадних вода у сваком базену одвија се циклусно у неколико фаза:

- Пуњење – временски интервал када се отпадна вода уводи у реактор и помеша са муљем који је остао из претходне фазе таложења. У SBR процесу са константним трајањем циклуса у сваком циклусу процеса, због прилива који варира у времену, прерађују се различите количине отпадних вода. Током фазе пуњења укључено је мешање. Када се пуњење заврши, вентил на усисној цеви се затвара и прикупљена отпадна вода се подвргава следећој фази процеса.
- Мешање – временски интервал када се садржај реактора меша без довода кисеоника. Почетни период ове фазе назива се аноксичним. Концентрација кисеоника у мешаној течности је веома ниска, док је присуство нитрата значајно. Ови амбијентални услови су повољни за организме да изврше денитрификацију. Због недостатка кисеоника, нитрати се користе као крајњи примаоци електрона. Када се нитрати скоро потпуно уклоне из система, почиње анаеробна фаза. Ова фаза се назива фаза биолошке деградације интрацелуларних фосфата. Имајући у

виду да нема ни кисеоника ни нитрата, у бактеријама се покреће биохемијски процес интрацелуларне хидролизе фосфата које елиминишу фосфор да би ослободиле енергију потребну за биолошку оксидацију. У овој фази се повећава концентрација фосфата у базену.

- Аерација – временски интервал када се ваздух уноси и меша у суспензију у базену. Изводи се микробиолошка оксидација органског загађења у води и појачано накупљање фосфата уз помоћ бактерија које елиминишу фосфате. Ако је концентрација фосфора у усисној води превисока да би микроорганизми могли да га ефикасно уклоне, уклањање преосталих количина фосфата се врши хемијским таложењем помоћу гвожђе(III)хлорида. Одговарајућа количина ферохлорида се дозира и кратко ставља у реактивни базен пола сата пре фазе таложења.
- Таложење – По завршетку реакције формира се лака некохерентна маса (љуспице) активног муља. Довод ваздуха је обустављен, вода је мирна и почиње процес таложења пахуљица. Како се муљ таложи, лаганим тонућем на дно базена, бистрена вода остаје у горњој зони реактора.
- Декантација – Након завршетка фазе таложења, почиње фаза испуштања бистре воде. Постављање декантера у позицију која омогућава уклањање чисте воде из SBR реактора представља почетак ове фазе.
- Уклањање вишка муља – Како се формира процес биолошке оксидације муља, потребно је с времена на време уклонити вишак активног муља са дна SBR реактора.

Трајање појединачних фаза у оквиру једног циклуса у SBR пулу је приказано у табели 4.7.

Табела 4.7. Фазе SBR циклуса

Фаза процеса	Трајање
Пуњење + мешање (без аерације)	2 сата
Аерација	4 сата
Поравнање	1 сата
Декантација	1 сата
укупно!	8 сата

Након прераде у SBR базенима, бистра вода се одводи у сабирни базен помоћу система за преливање. На крају циклуса (који је такође временски програмиран) активира се доток непрерађене отпадне воде и цео технолошки циклус почиње поново.

Аеробна стабилизација муља

Имајући у виду да се одабрани тип SBR процеса изводи тако да муљ остаје у реакционом суду 12 дана, вишак муља који се испумпава из СБР мора бити додатно стабилизован. Аеробна стабилизација муља се врши у одвојеним базенима, а процес се врши тако што се муљ остави у посуди 15 дана. Суспензија муља из базена за аеробну стабилизацију ставља се у процес уклањања воде.

Технолошка линија за сакупљање и прераду муља састоји се од следећих процесних фаза:

- Декантирање воде која излази на површину из комора за аеробну стабилизацију (једном дневно, док су аерација и мешање искључени);
- Испумпавање (уклањање) вишка муља из стабилизацијских комора помоћу потопљених центрифугалних пумпи до процеса механичког уклањања воде;
- Уклањање воде из стабилизованог муља помоћу центрифуге, филтрат се враћа на почетак процеса;
- Транспорт и одлагање исушеног муља (на депоније, као ђубриво за пољопривреду или за засипање рупа).

Уклањање вишка муља из SBR базена врши се периодично, у одређено време, стриктно одређено стратегијом SBR циклуса. Вађење муља се врши по завршетку таложења, близу краја фазе декантације. За испуштање преосталог муља са дна базена у реактору су уграђене две потопљене (центрифугалне) пумпе.

4.2.3. Алтернатива „без пројекта“

Реализација Постројења за пречишћавање отпадних вода Краљево позитивно ће утицати на животну средину. Није вероватно да ће рад постројења изазвати контаминацију ваздуха или земљишта, или контаминирати водоносне слојеве у том подручју. Међутим, уколико се не изгради постројење за пречишћавање отпадних вода, отпадне воде из септичких јама и канализације ће се и даље отицати у природу и то ће негативно утицати на локалну средину, а створиће се услови за здравствене проблеме становништва. Алтернатива без пројекта би значила да ће се загађење непречишћеним отпадним водама наставити, додатно погоршавајући стање земљишта и квалитет воде.

Постојећи проблеми животне средине ће наставити да расту и могу постати велика препрека у даљем економском и друштвеном развоју овог подручја, у средњорочном и дугорочном периоду. Без реализације постројења за пречишћавање отпадних вода могу се појавити следећи проблеми:

- Деградиција животне средине и негативни трендови;
- исцрпљивање водоносних слојева услед загађења;
- Деградиција квалитета ријечне воде за купање и смањење биодиверзитета;
- Здравствени проблеми становништва због утицаја непречишћених отпадних вода на животну средину.

4.3. Избор алтернативног решења

На основу детаљне техничко-економске анализе свих елемената, препоручује се одабир Алтернативе **1. КОНВЕНЦИОНАЛНО ПОСТРОЈЕЊЕ СА АКТИВНИМ МУЉЕМ И ПРОЦЕСОМ НИТРИФИКАЦИЈЕ СА ПРЕТХОДНОМ ДЕНИТРИФИКАЦИЈОМ И АНАЕРОБНОМ СТАБИЛИЗАЦИЈОМ МУЉА.**

Прихваћено је најрационалније решење које подразумева комбиновани физичко-хемијски и биолошки процес бистрења. Примарни третман има физички карактер и има за циљ смањење улазне биолошке контаминације, како би објекти за секундарни (биолошки) третман били мањих димензија, а самим тим и јефтинији из перспективе улагања. Фаза биолошког третмана је процес са активним муљем (биолошка метода за бистрење отпадних вода) и нитрификација-денитрификација, ради избегавања секундарног загађења реципијента.

5. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ (МИКРО И МАКРО ЛОКАЦИЈА)

Чиниоци животне средине за које постоји могућност да буду знатно изложени ризику услед реализације пројекта су: становништво, ваздух, земљиште, вода, климатски чиниоци, фауна, флора, грађевине, непокретна културна добра, пејзаж и међусобни односи наведених чинилаца.

Под заштитом околине подразумевају се све мере које у основи од негативних утицаја штите живот човека, животиња и биљака. Заштита околине обухвата области заштите изворишта водоснабдевања, подземне воде и земљишта, одржавања чистоће

5.1. Становништво

Град Краљево, заједно са насељима, према попису становништва из 2022. године има 110 196 становника, налази се у средњем току Западне Мораве и доњем току реке Ибар. По површини је највећа административна територија у Србији (1531,79 km²). Ово подручје обухвата доњи ток реке Груже и читав слив река: Лопатнице, Рибнице и Чукојевачке реке. Територија града је издуженог облика, правца југозапад-југоисток и простире се између планине Чемерна (1.579m) на југозападу и Гледићких планина (922m) на североистоку. На југу се Град простире све до планине Студене (1.356 m), на југоистоку до планине Гоч (1.124 m), на северозападу до планине Јелице, а на северу до Котленика. Најнижа тачка Града у на излазу Западне Мораве са територије Града Краљева износи 172m, а највиша тачка је на планини Жељин и износи 1.784m. Краљево је један од највећих градова у Србији, а повезан је са другим градовима мрежом магистралних и регионалних путева. Са градовима у близини: Чачак (M22) 32 km, Крагујевац (M23.1) 53km, Крушевац (M5; E761) 55km, Нови Пазар (M22) 100km, Београд (M22;E761) 173km, Ниш која је удаљена 147km, Приштина (E65) која је удаљена 186km.

Детаљније о броју становника по насељима у Граду Краљеву дате су у табели испод.

Табела 5.1. Број становника по насељима у Граду Краљеву

	Назив	1981	1991	2002	2011	2022
1	Краљево	52,485	56,831	57,411	63,030	61,490
2	Рибница	2,345	2,649	2,779	1,611	1,626
3	Грдица	726	667	730	805	742
4	Чибуковац	731	980	1,114	1,326	1,250
5	Јарчујак	709	584	836	771	706
6	Кованлук	1,589	1,933	2,133	2,254	2,033
7	Ковачи	880	900	1,297	1,243	1,159
8	Матарушка Бања	2,132	2,201	2,732	2,691	2,432
9	Жича	3,260	3,698	3,982	4,902	4,656
10	Ратина	2,364	2,666	2,715	3,190	3,028
11	Конарево	2,766	3,227	3,372	3,753	3,344
12	Адрани	1,899	2,029	2,198	2,198	2,562
13	Драгошињци	809	746	697	656	589
14	Метикоши	565	611	688	720	687
15	Матаруге	369	440	383	438	391
16	Прогорелица	964	981	902	872	773
	Агломерација	74,593	81,143	83,969	90,460	87,468

5.2. Квалитет ваздуха

На загађење ваздуха у Краљево утичу: Индустрија: Фабрика вагона, „Јасен” и већи број мањих предузећа; топлане на разна моторна горива (гас и мазут); саобраћај; индивидуалне котловске пећи.

Завод за јавно здравље Краљево мери квалитет ваздуха на територији града Краљево. Приликом избора мерних места узете су у обзир препоруке Светске здравствене организације. За потребе директног мерења загађености ваздуха формирана је мрежа од 10 мерних места: Магнохром, Скупштина града, Завод за јавно здравље, Аутотранспорт, Пекарство, „Дуга“, Чибуковац, Аутобуска станица, Сијаће Поље, Рибница, Женева.

Мерења су показала да:

- Просечне годишње концентрације CO_2 и прљавштине су далеко испод дозвољених годишњих вредности
- Концентрација ових материја била је виша зими него лети
- Од 1995. године нису прекорачене дозвољене максималне концентрације на дефинисаним мерним локацијама

Резултати мерења су показали да су просечне годишње вредности укупног заостатка супстанци премашиле дозвољене просечне годишње ограничене вредности на четири мерне локације: Скупштина града, Шумарска школа, Аутобуска станица и Рибница. То би могло допринети интензивном саобраћају и вишеструком подизању и таложењу прашине коју тешка возила разносе, а која потом завршава у уређајима за надзор. Утврђено је да су измерене емисионе концентрације тешких метала и органских једињења у заостатку супстанци, у периоду од 1995. до 2003. године, у границама дозвољених вредности.

5.3. Земљиште и воде

Земљиште дуж Западне Мораве, Ибра и Груже формирано је на растреситим седиментима, углавном алувијалним наслагама. Ова земљишта су распрострањена дуж целог тока реке Мораве, у доњем току реке Ибар, полазећи од понора „Код Лакта“, на ушћу Ибра у Западну Мораву формирају широку алувијалну терасу, Сијаће. Поље. Наслаге су прилично хетерогене, како по механичком саставу, тако и по дубини површинског слоја. Њихов површински слој од 1m, по механичком саставу, углавном је од иловаче. Наноси песка и шљунка су врло мало распршени, непосредно уз реке, формирајући тако пешчане спрудове који су неподесни за узгој и гајење биљака. Подлогу на високим терасама, за формирање земљишта, највећим делом чине језерски седименти, који су по свом механичком саставу углавном од глине и не садрже карбонате, а земљиште на њима је углавном кисело или базично. У случају киселе реакције, појачано дејство јона водоника, алуминијума и мангана се одражава на биљке, што може довести до штетног утицаја на усев. Такође, „кисела тла“, кроз ланац исхране, могу имати утицаја на људе. Најчешће земљиште је псеудоглеј, са обиљем негативних физичких и хемијских карактеристика.

Посебан проблем представљају несанитарне септичке јаме, у оквиру индивидуалних домаћинстава, као и у оквиру старијих објеката сточарских фарми, кроз које се отпадне воде одводе у околну земљиште. Тиме је угрожено не само земљиште, већ и подземне воде. Земљиште је угрожено и поплавним и изливајућим водама (филтрациони материјали, непречишћене градске и индустријске воде). У околини депонија за комунални и индустријски отпад, земљиште је загађено филтратом депоније, као и тешким металима. Постојеће гомиле смећа („дивље депоније“) такође утичу на загађење земљишта, с обзиром да штетне материје које настају у процесу разградње отпада, инфилтрацијом, завршавају у земљишту. Мање загађење могуће је аероталозима

из издувних гасова моторних возила (повећана концентрација олова у друмском саобраћају).

Што се тиче квалитета површинских вода, не постоји осмишљен мониторинг на локалном нивоу који би омогућио детаљан увид у квалитет вода. Река Ибар је обухваћена Републичким програмом за праћење квалитета воде на два профила, а река Морава на једном. На основу Правилника о квалитету вода, река Ибар припада другој (II) категорији вода.



Слика 5.1. Поглед на станице на којима се врше мерења квалитета воде

На станицама где се врше мерења квалитета воде прати се 12 параметара: (1) растворени кисеоник; (2) проценат засићења кисеоником; ВРК (биолошка потреба за кисеоником); (4) COD (хемијска потражња за кисеоником) (5) степен сапробности; (6) највероватнији број клица цоли; (7) суспендоване супстанце; (8) растворене супстанце; (9) рН; (10) видљиве отпадне материје; (11) боја и (12) мирис. Могу се открити повећани нивои масти, уља и фенола, који представљају главне загађиваче површинских вода.

Урађена је и анализа квалитета речних вода и отпадних вода, при чему су обухваћена укупно 42 узорка: (1) вода из Западне Мораве (8 узорака на подручју Милочајског моста – ушће реке Груже.); (2) вода из реке Ибар (9 узорака са подручја узводно од тепиха у Ушћу до профила, низводно где се вода улива из Постројења за пречишћавање отпадних вода Краљево); (3) индустријске отпадне воде на територији Града које се одводе у канализацију (5 узорака); (4) индустријске отпадне воде на територији Града које се одводе у речне токове (6 узорака); (5) отпадне воде на територији Града које се одводе у речне токове (8 узорака); (6) вода реке Студенице (3 узорка са подручја узводно до Манастира Чађевског потока (1 узорак) и (9) вода реке Груже (1 узорак). За већину параметара испитани узорци одговарају прописане норме, при чему су регистроване повећане концентрације: (1) у води реке Западне Мораве у узводном узорку (Милочајски мост) утврђена је смањена количина кисеоника и смањена сатурација, а узорак низводно од депоније, а мањи пораст амонијака; (2) у води реке Ибар, у два тестирана узорка (код ћилима у Ушћу) утврђена је повећана концентрација масних материја; (3) у узорцима отпадних вода које су испуштених у канализацију, у два узорка су откривене неодговарајуће вредности параметара: нижи рН (Екофарм Ушће) и повећане вредности амонијака, биолошка потреба кисеоника и суспендоване материје и укупни органски угљеник (Краљевска млекара); (4) од шест узорака индустријске воде које се дренажују у речне токове, три узорка одговарају прописаном квалитету – у три узорка повећан амонијак и укупни органски угљеник, у једном хемијска потреба за кисеоником и биолошка потреба за кисеоником и у једном суспендоване супстанце; (5) од осам узорака отпадних вода које се одводе у речне токове, само један узорак у потпуности одговара прописаном квалитету. У седам узорака повећана је количина амонијака, у три хемијска потреба за кисеоником, биолошка потреба за кисеоником је детектована у пет узорака,

шест узорака је показало суспендоване супстанце, у једном детергенту и у три укупан органски угљеник; (6) ниједан узорак реке Студенице не одговара прописима за суспендоване и масне материје; (7) узорак из воде реке Груже не одговара прописима параметра биолошке потрошње кисеоника; (8) узорци из реке Лопатнице и потока Чађевци су у складу са прописаним квалитетом.

У погледу квалитета воде, на купалишту је утврђена микробиолошка неправилност, као последица директног одвода фекалних вода без претходног третмана. Узорковање је вршено у урбаном подручју, па се у случају формирања акумулације у реци Ибар, ван урбаног подручја, ствара могућност развоја спортско-рекреативних комплекса, који би тада били мање угрожени загађењем.

Водовод Краљева чине извори на територији реке Ибар. Квалитет воде са ових изворишта прате надлежни градски органи. Што се тиче техничко-технолошке мере обезбеђења квалитета воде, доступна је само дезинфекција воде хлором, пре пуштања у дистрибутивну мрежу града. Квалитет воде која се дистрибуира у водовод Краљева задовољава критеријуме воде за пиће. Утврђено је да су параметри сирове испитане воде: температура, укус, мирис, боја, замућеност, рН вредност, електрична проводљивост и потражња KMnO_4 унутар граничних вредности. Такође, у оквиру прописаних максималних дозвољених вредности (MDK) детектовани су амонијак, нитрати, хлориди, сулфати и ортофосфати, као и садржај гвожђа и мангана, с обзиром да се ради о водама из алувијалних наслага. Одређена одступања од граничних вредности откривена су у биолошком садржају и присуству фенола. Бактеријска неправилност се елиминише претходном употребом хлора, а воде које садрже фенолне супстанце морају бити подвргнуте третману воде (оксидација помоћу озона и адсорпција на гранулираном активном угљу). Квалитет воде из руралних водоводних система.

5.4. Флора и фауна

5.4.1. Флора

Локација за ново постројење за пречишћавање отпадних вода у Краљеву биће локација на истој парцели на којој се налази и старо постројење. Плац се налази на источној периферији града, а југоисточно од индустријске зоне и фабрике “Магнохром”. Сама локација је окружена пољопривредним земљиштем, стамбеном зоном са окућницом, индустријском зоном и магистралним саобраћајницама. Јужно од локације протиче река Ибар, а на самој локацији постоји насип који треба да служи као заштита од поплава. На западу је Западна Морава, а магистрални пут пролази између локације постројења за пречишћавање отпадних вода и реке. Ратарске врсте се углавном гаје на пољопривредним површинама које окружују локацију: кукуруз и жито, док су мање површине прекривене поврћем. У стамбеној зони доминирају мање баште за узгој поврћа и уређене баште. Зелене површине индустријске зоне првенствено имају санитарну, хигијенску, декоративну и естетску функцију, а служе и за заштиту од ветра. Читава околина је под значајним антропогеним утицајем, тако да је заступљеност аутохтоне флоре врло мало и нема поремећених станишта. Дрвенаста вегетација и шипражје, на овом подручју, заступљени су првенствено као појединачне врсте или као врло мали шумски фрагменти, састављени од више стабала. Уз реке Ибар и Западну Мораву, дрвеће и шибље чине зелени појас, који, нажалост, није много широк и под сталним антропогеним утицајем, с обзиром да се граничи са ораницама.

Стање парцеле која је предвиђена за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода углавном одражава стање њеног окружења. У западном делу је постојеће постројење за пречишћавање отпадних вода са травњацима. Делови травњака првенствено служе за привремена складишта материјала који је ископан током радова на одржавању

канализационе мреже у Краљеву. Други део травњака се одржава и коси. Источно од објекта води земљани пут који дели парцелу на два дела. Земљиште северно од земљаног пута па све до магистралног пута се претежно користи за ратарску производњу. Земљиште које се тренутно не користи је запуштено или се користи за истовар земље и смећа. Мањи део земљишта, северно од пута, користи се и за истовар земље и смећа које настаје током радова на одржавању мреже. Хумке неистовареног земљишта су пре свега прекривене пионирским и алохтоним врстама, због материјала који се стално уноси и извучи. Састав врста које се на њима могу наћи стално се мења због материјала и смећа које се стално уноси и износи. На мањем делу, поред постојећег постројења за пречишћавање отпадних вода, које се тренутно не користи као пољопривредно земљиште, формиран је самоникли жбун који се првенствено састоји од скакавца (*Robinia pseudoacacia*), беле врбе (*Salix alba*) и сребра. бреза (*Betula pendula*). Овај жбун покрива и јужну страну земљаног пута и покрива половину површине тог дела парцеле па све до насипа. Од зељастих биљака доминирају коприва (*Urtica dioica*) и цепачица (*Galium aparine*). Поред насипа, који служи за заштиту објекта од поплава у случају изливања реке Ибар, налази се удубљење прекривено тополом (*Populus alba*), белом врбом (*Salix alba*) и сребрном брезом (*Betula pendula*). У овој депресији може се наћи и неколико старијих стабала сребрне тополе. Слободна површина на овом делу парцеле се користи за узгој поврћа. Насип према реци Ибар је на појединим местима прекривен шикаром, пре свега самониклом тополом. Није утврђено присуство заштићених или угрожених биљних врста. Одабрана локација за постројење за пречишћавање отпадних вода не припада заштићеним природним добрима нити самој локацији нити у њеној близини постоје значајна станишта биљака.

У делу који окружује локацију доминирају површине обрасле пољопривредним врстама, површине са стамбеним објектима и шуме на левој обали Западне Мораве. Јужно од Западне Мораве налазе се појединачни шумски фрагменти, као и дисперзована, полуприродна шумска станишта, слична грубој испаши, која су највероватније настала услед запуштених и запуштених обрадивих површина. Осим поменуте шуме, преостали део предела је под значајним антропогеним утицајем, пре свега пољопривредним активностима. Када се посматра цела локација, антропогени утицај је изузетно јак и стално присутан, чак и у шикарама, због сталног повећања површине која се користи за истовар земљишта. Осим уношења и изношења материјала који уништава површински слој вегетације, пажњу треба посветити и откопавању земљишта које се врши на различитим местима на самој локацији. Сви ови фактори неминовно чине мањи еколошки и биодиверзитетски утицај како заједница на овој локацији, тако и врсте које она чине. Самоникло шипражје је једно од ретких места на овој локацији, које има било какав значај као станиште, за разне животињске врсте. Ово треба узети у обзир са одређеном дозом сумње, с обзиром да је људско присуство константно и ремети редован животни циклус.

Табела 5.2 Најчешће биљке

Ред.бр.	Фамилија	Латинско име врсте	Енглески назив врсте
1.	Salicaceae	<i>Populus alba</i>	White poplar
2.	Salicaceae	<i>Salix alba</i>	White willow
3.	Asteraceae	<i>Bellis perennis</i>	Daisy
4.	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Dandelion
5.	Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i>	Deadnettle
6.	Brassicaceae	<i>Capsela bursa-pastoris</i>	Shepherd's purse
7.	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	White clover
8.	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	Red clover

9.	Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Black locust
10.	Betulaceae	<i>Betula pendula</i>	White willow
11.	Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Nettle
12.	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>	Cleavers

5.4.2. Фауна

Локација која је предвиђена за изградњу објекта има веома малу вредност у погледу квалитета станишта за најзначајније групе бескичмењака, посебно инсеката (дневни лептири, бумбари и вилини коњици), с обзиром на то да је на месту постојећег Постројења за пречишћавање отпадних вода. Део изабране парцеле заузели су изграђени објекти, међу којима су само фрагменти одржаваних травнатих површина и овај део парцеле представља изузетно неподесно и нарушено станиште за инсекте. Други део парцеле је прекривен рудералном вегетацијом зељастих биљака и шикара, са великим бројем алохтоних врста. Иако подржавају одређени облик разноврсности инсеката, ова станишта се не могу сматрати оптималним.

Може се очекивати да се на локалитету нађе 99 потенцијалних врста дневних лептира, од којих се 19 налази на листи строго заштићених врста (биљке, животиње и печурке) Републике Србије. Према Црвеној књизи дневних лептира Србије, 5 врста је наведено као угрожене врсте (ЕН), а 15 као значајне (ВУ). Неке од заштићених и угрожених врста су: ластин реп (*Papilio Machaon*), комптонска корњачевина (*Nymphalis vaulabum*), балканска облачна жута (*Colias caucasiaca*) и мала мраморна љуска (*Brenthis ino*).

Ниједна од 18 потенцијалних врста бумбара не може се наћи на IUCN Црвеној листи угрожених врста, као ни 14 потенцијалних врста вилиних мушица. Имајући у виду да се локација налази на ушћу Ибра у Западну Мораву, могу се очекивати врсте вретенаца, које насељавају водотоке са шљунковитим обалама, као што су обични патуљак (*Camphus vulgatissimus*) и вилини коњиц (*Onichogomphus vulgatissimus*).



Слика 5.2. Обична глиста (*Лумбрикус террестрис*) која излази са површине у близини Постројења за пречишћавање отпадних вода. Фотографија Милана Пауновића, оригинал

Кичмењаци *Vertebrata*

Рибе *Pisces*

Локација Постројења за пречишћавање отпадних вода налази се на левој обали реке Ибар, на око 300m узводно од ушћа у Западну Мораву. Тако је рибља фауна добро заступљена. Иако посебне методе детекције припадника рибље фауне нису примењиване у периоду мониторинга, коришћењем метода анкетања локалног становништва, а посебно бројне популације риболоваца-аматера, сачињен је следећи списак рибљих врста (табела 5.3).

Табела 5.3. Списак риба пронађених на ушћу Ибра у Западну Мораву. Присуство припадника врсте је означено (+) широко распрострањено (в) и концентрисано (ц), учесталост односно доминација у станишту – доминантна (Д), (СД), (РД), (СР) и утицај постројења за пречишћавање отпадних вода – низак (+), средње високо (++) и високо (+++).

Ред.бр	Врсте	Присуство	Распрострањеност	Концентрисаност	Утицај
1	<i>Squalius cephalus</i> - chub	+	w	D	+
2	<i>Leuciscus leuciscus</i> – common dace	+	w	CR	+
3	<i>Leuciscus delineatus</i> - sunbleak	+	w	SD	+
4	<i>Leuciscus idus</i> - ide	+	w	SR	+
5	<i>Barbus barbus</i> – common barbel	+	w	SR	+
6	<i>Barbus balcanicus</i> – Danube barbel	+	w	SD	+
7	<i>Gobio obtusirostris</i> – gudgeon	+	w	SD	+
8	<i>Alburnus alburnus</i> – bleak	+	w	RD	+
9	<i>Alburnoides bipunctatus</i> – spirlin	+	w	SR	+
10	<i>Chalcalburnus chalcoides</i> – Danube bleak	+	w	RD	+
11	<i>Abramis brama</i> – carp bream	+	w	ED	+
12	<i>Ballerus ballerus</i> – blue bream	+	w	SD	+
13	<i>Rutilus rutilus</i> – roach	+	w	RD	+
14	<i>Cyprinus carpio</i> – common carp	+	w	RD	+
15	<i>Carassius carassius</i> – crucian carp	+	w	SD	+
16	<i>Tinca tinca</i> – tench	+	c	Rd	+
17	<i>Chondrostoma nasus</i> – common nase	+	w	D	+
18	<i>Misgurnus fossilis</i> – European weather loach	+	c	SR	+
19	<i>Cottus gobio</i> – bullhead	+	w	SR	+

20	<i>Perca fluviatilis</i> – European perch	+	w	RD	+
21	<i>Zingel streber</i> – Danube streber	+	w	SR	+
22	<i>Zingel zingel</i> – common zingel	+	w	SR	+
23	<i>Acerina schraetser</i> – striped ruffe	+	w	SR	+
24	<i>Esox lucius</i> – Northern pike	+	w	RD	+
25	<i>Silurus glanis</i> – catfish	+	w	RD	+

Утврђено је 25 врста, док је вимба деверика *Vimba vimba* наведена само за воде Западне Мораве, узводно од ушћа у Ибар. Скоро сви наведени зачини су широко распрострањени осим лињака (лињака) и европске временске вуне који преферирају мирне и еутрофне реке. Доминантне врсте су обичан и клен, затим сунчаник, дунавска мрена, гудак, деверика и карас. Иако се утицај постојећег и будућег Постројења за пречишћавање отпадних вода на предметну локацију може окарактерисати као потенцијално значајан за рибљу фауну, примена мера и технологија пречишћавања, представљених у овој студији, може довести до закључка да ће бити мало интензитет.

Amphibians *Amphibia*

Утврђено је присуство припадника 6 врста водоземаца, док су припадници 5 врста означени као потенцијално присутни. Припадници фауне водоземаца обележени су у речним стаништима и приобалним локалитетима, као и у мањим барама и привременим воденим површинама.

Табела 5.4. Списак водоземаца означених са сигурно откривеним (+) и потенцијално присутним (п) врстама на истраживаном подручју, типом распрострањања (в-широк, ц-концентрисан), бројем врста (л-велики, м-средњи, с-мали), Процена утицаја постројења за пречишћавање отпадних вода (+ низак, ++ средње висок, +++ висок).

Ред.бр.	Врсте	Присуство	Распрострањеност	Број	Утицај
1	Yellow-bellied toad <i>Bombina variegata</i>	+	w	M	+
2	Common toad <i>Bufo bufo</i>	+	w	M	+
3	Green toad <i>Pseudepidalea viridis</i>	+	w	M	+
4	Agile frog <i>Rana dalmatina</i>	+	c	S	+
5	Edible frog	+	w	L	+

	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>				
6	Marsh frog <i>Pelophylax ridibundus</i>	+	w	L	+

Најбројније су мочварне жабе *Pelophilak ridibundus*, као и обична европска жаба *Pelophilak esculentus*. У појединим барама и барама, у оквиру Постројења за пречишћавање отпадних вода и ван њега, присутне су и мале групе жуте трбушасте крастаче *Bombina variegata*, које су могле бити откривене аудио методама, посебно у априлу када је сезона парења. врхунац. С обзиром да се постројење за пречишћавање отпадних вода налази у близини ушћа две реке, елементи фауне водоземаца у топлијим периодима године су присутни у значајном броју. Ово се такође односи на узорке одраслих и оне у фази развоја. Жабе углавном насељавају обале река, а посебно плитке и мирне воде. По обилним падавинама од пролећа до јесени, у околини Постројења за пречишћавање отпадних вода могу се наћи бројне баре које представљају значајна станишта, пре свега жаба развојног облика. Значајан број пуноглаваца и младих жаба у влажним стаништима Постројења за пречишћавање отпадних вода откривен је у касно пролеће и лето.

Reptiles Reptilia

Утврђено је присуство припадника 5 врста гмизаваца, док су 4 врсте означене као потенцијално присутне (табела 5.5).

Табела 5.5. Списак гмизаваца означен са сигурно откривеним (+) и потенцијално присутним (п) врстама на истраживаном подручју, типом распрострањања (в-широк, ц-концентрисан), бројем врста (л-велики, м-средњи, с-мали), Процена утицаја постројења за пречишћавање отпадних вода (+ низак, ++ средње висок, +++ висок).

Ред.б р.	Врсте	Присуство	Распрострањеност	Број	Утицај
1	European pond turtle <i>Emys orbicularis</i>	+	w	m	+
2	Slow worm <i>Anguis fragilis</i>	P	w	s	+
3	European green lizard <i>Lacerta viridis</i>	+	w	l	+
4	Common wall lizard <i>Podarcis muralis</i>	+	w	l	+
5	Smooth snake <i>Coronella austriaca</i>	P	w	s	++
6	Caspian whipsnake <i>Dolichophis caspius</i>	P	C	s	++
7	Grass snake <i>Natrix natrix</i>	+	W	l	+++
8	Dice snake <i>Natrix tessellata</i>	+	W	l	+++
9	Aesculapian snake <i>Zamenis longissimus</i>	P	w	m	++

Фауну гмизаваца чине пре свега обични зидни гуштери *Podarcis muralis*, на свим сувим локалитетима у околини Постројења за пречишћавање отпадних вода, као и на

узвишењима према магистралним путевима и мосту преко реке Ибар. Европски зелени гуштер *Lacerta viridis* је редак, али присутан на локалитету. Што се тиче змија, детектован је *Natrik natrik* или прстенаста змија, као и змија коцкица *Natrik tessellate*, која се првенствено може наћи уз обалу реке Ибар, као и на стрмим деловима узвишења у подручју реке Ибар. Постројење за пречишћавање отпадних вода које су користили за сунчање.

Змије су углавном користиле густу приземну вегетацију и постелину, где су пронађени одбачени слојеви змијске коже. Европске барске корњаче *Emis orbicularis* биле су присутне и на обали реке Ибар, као иу тихим и плитким водама, а посебно на местима где су се налазила потоњена и/или испливана на обалу стара стабла. Стога се може закључити да би постојање и реконструкција постојећег Постројења за пречишћавање отпадних вода могла имати значајан утицај на елементе фауне гмизаваца, те да је потребно предузети посебне мере за превенцију њиховог страдања, односно евентуално коришћење Постројења за пречишћавање отпадних вода као дневно или сезонско склониште.

Птице *Aves*

На локалитету су присутне строго заштићене и заштићене врсте птица, чији се број и састав сезонски мења. Откривено је 66 врста птица, од којих је 48 стављено у категорију високо заштићених врста, а 17 у категорију заштићених у складу са Кодексом о проглашењу строго заштићених и заштићених дивљих животиња, биљака и гљива, док је само домаћи голуб (*Columba livia var. domestica*) је био незаштићен, односно не припада ниједној категорији заштите. Посматране врсте птица дате су у табели 5.6.

Током зиме и пролећа, откривени су различити аспекти фауне птица. Пролећна миграција је била значајна у марту, док је у априлу имала значајне вредности што се огледало у повећању броја врста и узорака. Разноврсност птица на локацији постројења за пречишћавање отпадних вода може се објаснити синергијским дејством више фактора. Присуство већег броја појединих врста је последица мира и неометања, због изолованости и физичке заштите саме локације (ограда, 24h обезбеђење), а не постојања значајних станишта. Такође, у близини локације налазе се слив и лева обала реке Ибар, који представљају станиште за неке од заштићених врста птица, пре свега птица водених станишта, што условљава њихов изглед на подручју Постројења за пречишћавање отпадних вода, али и у ширем окружењу локације. Део заштићених врста које су уочене унутар ограде су гнездеће врсте територије. На локалитету је примећено масовно окупљање више врста птица, и то обичног шљака (*Fringilla coelebs*), обичног голуба (*Columba palumbus*), неколико лутајућих јата синица (*Parus sp*) и миграторних, мешовитих јата ластва. Обични голуб шумарак, чији се максимални број у хладнијем делу године процењује на 600 узорака, ноћио је у високим тополама, пронађеним на подручју Постројења за пречишћавање отпадних вода, а хранио се иза ограде, у околним ораницама и пашњацима. Обични зебљи, чији је број на подручју био максимално 100, хранио се у делу прекривеном густим шикарама, скакавцима и тополама, отпадом који се довозио камионима за течни отпад. Друге врсте су се појавиле у мањем броју, неке од њих су само прелетеле, док су се друге заустављале на локацији ради хране. Са трофичког аспекта, присутне су и птице житоједи и инсекти, због близине водотокова шире околине Постројења за пречишћавање отпадних вода, али и због присуства непријатних мириса који долазе из Постројења за пречишћавање отпадних вода, које привлачи велики број инсеката, а елементи траве, шикаре и коровске вегетације дају значајне количине семена. Ихтиофагне врсте, као што је велики вранац, а ређе мали вранац остају дуж или изнад водених токова где бораве на местима која су погодна за улов рибе којом се хране. Табела 5.7 даје листу откривених врста са њиховим различитим категоријама заштите и различитим статусима.

Табела 5.6 Списак врста птица чији су припадници откривени на подручју Постројења за пречишћавање отпадних вода Краљево у периоду од 2013. до 2015. године са категоријама заштите у оквиру Бернске (Анекси I или II) или Бонске конвенције (Анекси I или II), Директива о птицама Европске уније (Анекси I, II или III), национални акти о заштити природе (II – заштићено, СП – строго заштићено), дивље животиње и лов (Кс – затворена сезона).

Број	Врсте	Bern	Bonn	Bird Directive	Заштита у Србији	Затворен а сезона у Србији
1	<i>Phalacrocorax carbo</i>	III			P	X
2	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	II	II	I	SP	
3	<i>Ardea cinerea</i>	III			P	X
4	<i>Ciconia ciconia</i>	II	II	I	SP	
5	<i>Anas platyrhynchos</i>	III	II	IIa IIIa	P	X
6	<i>Anas crecca</i>	III	II	IIa IIIb	SP	
7	<i>Circus aeruginosus</i>	II	II	I	SP	
8	<i>Accipiter gentilis</i>	II	II		P	X
9	<i>Accipiter nisus</i>	II	II		SP	
10	<i>Buteo buteo</i>	II	II		SP	
11	<i>Falco tinnunculus</i>	II	II	I	SP	
12	<i>Falco subbuteo</i>	II	II	I	SP	
13	<i>Phasianus colchicus</i>	III		IIa IIIa	P	X
14	<i>Larus ridibundus</i>	III		IIb	P	
15	<i>Columba livia f. domestica</i>	-	-	-	-	-
16	<i>Columba palumbus</i>			IIa IIIa	P	X
17	<i>Streptopelia decaocto</i>	III		IIb	P	X
18	<i>Streptopelia turtur</i>	III	II	IIb	P	X
19	<i>Cuculus canorus</i>	III			SP	
20	<i>Merops apiaster</i>	II	II		SP	
21	<i>Alcedo atthis</i>	II		I	SP	
22	<i>Picus viridis</i>	II			SP	
23	<i>Dendrocopos major</i>	II			SP	
24	<i>Dendrocopos medius</i>	II		I	SP	
25	<i>Galerida cristata</i>	III			SP	
26	<i>Alauda arvensis</i>	III		IIb	SP	
27	<i>Riparia riparia</i>	II			SP	
28	<i>Hirundo rustica</i>	II			SP	
29	<i>Delichon urbicum</i>	II			SP	
30	<i>Anthus pratensis</i>	II			SP	
31	<i>Motacilla cinerea</i>	II			SP	
32	<i>Motacilla alba</i>	II			SP	
33	<i>Troglodytes troglodytes</i>	II			SP	
34	<i>Erithacus rubecula</i>	II			SP	
35	<i>Prunella modularis</i>	II			SP	

Број	Врсте	Bern	Bonn	Bird Directive	Заштита у Србији	Затворен а сезона у Србији
36	<i>Luscinia megarhynchos</i>	II			SP	
37	<i>Phoenicurus ochruros</i>	II			SP	
38	<i>Saxicola rubetra</i>	II			SP	
39	<i>Saxicola rubicola</i>	II			SP	
40	<i>Turdus merula</i>	III		IIb	SP	
41	<i>Turdus pilaris</i>	III		IIb	SP	
42	<i>Sylvia curruca</i>	II	II		SP	
43	<i>Sylvia atricapilla</i>	II	II		SP	
44	<i>Phylloscopus collybita</i>	II	II		SP	
45	<i>Aegithalos caudatus</i>	II			SP	
46	<i>Parus caeruleus</i>	II			SP	
47	<i>Parus major</i>	II			SP	
48	<i>Sitta europaea</i>	II			SP	
49	<i>Oriolus oriolus</i>	II			SP	
50	<i>Lanius collurio</i>	II		I	SP	
51	<i>Garrulus glandarius</i>			IIb	P	X
52	<i>Pica pica</i>			IIb	P	
53	<i>Coloeus monedula</i>			IIb	P	
54	<i>Corvus cornix</i>			IIb	P	
55	<i>Corvus corax</i>	III			P	
56	<i>Sturnus vulgaris</i>			IIb	P	
57	<i>Passer domesticus</i>				P	
58	<i>Passer montanus</i>	III			P	
59	<i>Fringilla coelebs</i>	III			SP	
60	<i>Fringilla montifringilla</i>	III			SP	
61	<i>Carduelis chloris</i>	II			SP	
62	<i>Carduelis carduelis</i>	II			SP	
63	<i>Carduelis spinus</i>	II			SP	
64	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	II			SP	
65	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	II			SP	
66	<i>Emberiza citrinella</i>	II			SP	

У табели 5.7 приказане су откривене врсте с обзиром на њихову распрострањеност, бројност и утицај који Постројење за пречишћавање отпадних вода има на њих.

Број	Врсте	Присуство	Распрострањеност	Број	Утицај
1	<i>Phalacrocorax carbo</i>	+	W	M	+
2	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	+	W	L	+
3	<i>Ardea cinerea</i>	+	W	L	+
4	<i>Ciconia ciconia</i>	+	W	L	+
5	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	W		+

Број	Врсте	Присуство	Распрострањеност	Број	Утицај
6	<i>Anas crecca</i>	+	W	L	+
7	<i>Circus aeruginosus</i>	+	W	L	+
8	<i>Accipiter gentilis</i>	+	W	L	+
9	<i>Accipiter nisus</i>	+	w	L	+
10	<i>Buteo buteo</i>	+	W	L	+
11	<i>Falco tinnunculus</i>	+	W	L	+
12	<i>Falco subbuteo</i>	+	W	L	+
13	<i>Phasianus colchicus</i>	+	w	L	+
14	<i>Larus ridibundus</i>	+	W	M	+
15	<i>Columba livia f. domestica</i>	+	W	M	+
16	<i>Columba palumbus</i>	+	W	M	+
17	<i>Streptopelia decaocto</i>	+	W	L	+
18	<i>Streptopelia turtur</i>	+	W	L	+
19	<i>Cuculus canorus</i>	+	W	L	+
20	<i>Merops apiaster</i>	+	W	M	+
21	<i>Alcedo atthis</i>	+	W	L	+
22	<i>Picus viridis</i>	+	W	L	+
23	<i>Dendrocopos major</i>	+	W	L	+
24	<i>Dendrocopos medius</i>	+	W	L	+
25	<i>Galerida cristata</i>	+	W	L	+
26	<i>Alauda arvensis</i>	+	W	L	+
27	<i>Riparia riparia</i>	+	W	M	+
28	<i>Hirundo rustica</i>	+	W	M	+
29	<i>Delichon urbicum</i>	+	W	L	+
30	<i>Anthus pratensis</i>	+	W	L	+
31	<i>Motacilla cinerea</i>	+	W	L	+
32	<i>Motacilla alba</i>	+	W	L	+
33	<i>Troglodytes troglodytes</i>	+	w	L	+
34	<i>Erithacus rubecula</i>	+	W	L	+
35	<i>Prunella modularis</i>	+	W	L	+
36	<i>Luscinia megarhynchos</i>	+	W	L	+
37	<i>Phoenicurus ochruros</i>	+	W	L	+
38	<i>Saxicola rubetra</i>	+	W	L	+
39	<i>Saxicola rubicola</i>	+	W	L	+
40	<i>Turdus merula</i>	+	W	L	+
41	<i>Turdus pilaris</i>	+	W	M	+
42	<i>Sylvia curruca</i>	+	W	L	+
43	<i>Sylvia atricapilla</i>	+	W	L	+
44	<i>Phylloscopus collybita</i>	+	W	L	+
45	<i>Aegithalos caudatus</i>	+	W	L	+
46	<i>Parus caeruleus</i>	+	W	L	+
47	<i>Parus major</i>	+	w	L	+
48	<i>Sitta europaea</i>	+	W	L	+

Број	Врсте	Присуство	Распрострањеност	Број	Утицај
49	<i>Oriolus oriolus</i>	+	w	L	+
50	<i>Lanius collurio</i>	+	W	L	+
51	<i>Garrulus glandarius</i>	+	W	L	+
52	<i>Pica pica</i>	+	W	L	+
53	<i>Coloeus monedula</i>	+	W	L	+
54	<i>Corvus cornix</i>	+	W	M	+
55	<i>Corvus corax</i>	+	W	M	+
56	<i>Sturnus vulgaris</i>	+	W	M	+
57	<i>Passer domesticus</i>	+	W	M	+
58	<i>Passer montanus</i>	+	W	M	+
59	<i>Fringilla coelebs</i>	+	W	M	+
60	<i>Fringilla montifringilla</i>	+	W	L	+
61	<i>Carduelis chloris</i>	+	W	L	+
62	<i>Carduelis carduelis</i>	+		M	+
63	<i>Carduelis spinus</i>	+	W	L	+
64	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	+	W	L	+
65	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	+	W	l	+
66	<i>Emberiza citrinella</i>	+	W	L	+

Иако тренутна ситуација одражава низ оптималних фактора који одговарају боравку и настањивању птица на стварном простору Постројења за пречишћавање отпадних вода, у његовом непосредном и ширем окружењу, изградња новог објекта не очекује се значајнији утицај на фауну птица. У току самог периода изградње очигледно је да ће бити нарушен мир у стаништима, као и на делу станишта на коме ће се изводити грађевински радови, али се по њиховом завршетку очекује престанак оваквих штетних ефеката који могу довести до да се поново успоставе оптимални услови за живот птица.

Сисари *Mammalia*

Присуство 46 врста сисара је откривено и процењено, од којих је 16 сасвим извесно откривено на терену, при чему се 30 сматра потенцијално присутним (21 вероватно присутна и 9 могуће присутно). Може се сматрати да би се присуство свих (или скоро свих) потенцијално присутних врста могло потврдити уколико би се спровела систематичнија истраживања и стални мониторинг. Квалитативно присуство (тј. потенцијално присуство) 46 припадника врста сисара, који представљају 45% фауне сисара Србије, сведочи о субоптималним условима за њихов живот на истраживаној локацији, па се на основу добијених података може закључити да локација предмета није довољно значајна у поређењу са диверзитетом фауне сисара, на националном нивоу.

Табела 5.8. Списак врста сисара Маммалиа, предметне локације за Постројење за пречишћавање отпадних вода Краљево, са налазима присуства, статуса заштите и угрожености у Србији и Европи.

Lipotyphla (insectivores) [Erinaceomorpha et Soricomorpha]					
No.	Species	Presence	Protection status	SRB-IUCN	IUCN
1.	<i>Erinaceus roumanicus</i> – white breasted hedgehog	P	P	NT	LC

2.	<i>Neomys fodiens</i> – Eurasian water shrew	p?	Sp	NT	LC
3.	<i>Crocidura suaveolens</i> – white toothed shrew	P	P	NT	LC
4.	<i>Crocidura leucodon</i> – bicolored shrew	P	P	NT	LC
5.	<i>Talpa europaea</i> – European mole	+	P	NT	LC
Chiroptera (bats)					
No.	Species	Presence	Protection status	SRB-IUCN	IUCN
1.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> – greater horseshoe bat	P	Sp	LC	NT
2.	<i>Myotis mystacinus s. l.</i> – whiskered bat	P	Cp	LC	LC
3.	<i>Myotis brandtii</i> – Brandt’s bat	p?	Sp	ID	LC
4.	<i>Myotis emarginatus</i> – Geoffroy’s bat	p?	Sp	NT	LC
5.	<i>Myotis nattereri</i> – Netterer’s bat	p?	Sp	NT	LC
6.	<i>Myotis myotis</i> – greater mouse eared bat	P	Sp	LC	LC
7.	<i>Myotis daubentonii</i> – Daubenton’s bat	P	Sp	LC	LC
8.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> – common pipistrelle	P	Sp	LC	LC
9.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> - soprano pipistrelle bat	p?	Sp	ID	LC
10.	<i>Pipistrellus kuhlii</i> – Kuhl’s pipistrelle	P	Sp	LC	LC
11.	<i>Nyctalus leisleri</i> – lesser noctule	P	Sp	LC	LC
12.	<i>Nyctalus noctula</i> – noctule bat	P	Sp	LC	LC
13.	<i>Eptesicus serotinus</i> – serotine bat	P	Sp	LC	LC
14.	<i>Plecotus auritus</i> – brown long-eared bat	P	Sp	NT	LC
15.	<i>Miniopterus schreibersii</i> – common bent-wing bat	p?	Sp	LC	NT
Rodentia (rodents)					
No.	Species	Presence	Protection status	SRB-IUCN	IUCN
1.	<i>Sciurus vulgaris</i> – Eurasian red squirrel	P	P, x	NT	LC
2.	<i>Spalax leucodon</i> – lesser mole rat	P	Sp	NT	LC
3.	<i>Myodes glareolus</i> – bank vole	P	-	NT	LC
4.	<i>Arvicola amphibius</i> – European water vole	+	P	NT	LC
5.	<i>Ondatra zibethica</i> – musk rat	P	-	LC	-
6.	<i>Microtus subterraneus</i> – European pine vole	p?	-	NT	LC
7.	<i>Microtus arvalis</i> – Orkney vole	+	-	LC	LC
8.	<i>Apodemus flavicollis</i> – yellow-necked mouse	+	-	LC	LC
9.	<i>Apodemus sylvaticus</i> – wood mouse	+	-	LC	LC
10.	<i>Apodemus agrarius</i> – striped field mouse	+	-	NT	LC
11.	<i>Rattus norvegicus</i> – street rat	+	-	-	-
12.	<i>Mus musculus</i> – house mouse	+	-	-	-

13.	<i>Glis glis</i> – edible dormouse	P	p, x	NT	LC
Lagomorpha (rabbits)					
No.	Species	Presence	Status protection	SRB-IUCN	IUCN
1.	<i>Lepus europaeus</i> – European hare	+	p, x	DP	LC

Легенда:

Присуство: + потврђено, п врло вероватно, p? могуће

Статус заштите (у српском законодавству): sp строга заштита, p заштита, k затворена сезона

СРБ-ИУЦН/ИУЦН категорија угрожености: VU-рањив, DP (мањи ризик)- скоро угрожен (зависно од заштите), NT (мањи ризик) – скоро угрожен, LC (мањи ризик) – најмања забринутост, ID – недовољно података

Присутни или потенцијално присутни су узорци 1 надреда и 5 редова сисара: 5 врста *Lipotyphia*, 15 *Chiroptera*, 13 *Rodentia*, 1 *Lagomorpha*, 10 *Carnivora* и 2 врсте *Artiodactyla*.

Табела 5.9. Преглед присуства врста сисара на предметној локацији у Краљеву, по (над)наредбама.

Присуство		<i>Lipotyphia</i>	<i>Chiroptera</i>	<i>Rodentia</i>	<i>Lagomorpha</i>	<i>Carnivora</i>	<i>Artiodactyla</i>	Укупно
Потврђено		1	-	7	1	7	-	16
Потенцијално	Висока могућности	3	10	5	-	3	-	21
	Могуће	1	5	1	-	-	2	9
Укупно		5	15	13	1	10	2	46

Од 46 евидентираних или, са већом или мањом вероватноћом, потенцијално присутних врста на предметној локацији (табела 5.9), 33 врсте имају одређени степен заштите. Од наведених, њих 18 је у вишем режиму – строгој заштити (при чему ниједна није потврђена на локацији), 7 у нижем режиму, а 8 у режиму затворене сезоне због статуса дивљачи. Преосталих 13 врста не припада ни једном режиму заштите.

Укупан, процењени број врста сисара на истраживаном подручју је 46, међу којима доминирају врсте из реда слепих мишева *Chiroptera* (њих 15). Одмах иза њих су глодари глодари (13) и звери месождери са 10 забележених врста. Што се тиче инсектоједа *Lipotyphia*, распрострањен и често детектован је јеж *Erinaceus roumanicus*, док је на основу кртичњака регистровано присуство кртица *Talpa europaea*. На основу литературе и личних података евидентирано је до 7 врста слепих мишева, првенствено изнад водених површина, пошто ултразвучна детекција при лову на ноћне инсекте још увек није реализована. Трагови присуства пронађени су на воденим токовима, као и у храни и склоништима полуводених врста сисара, првенствено видре *Lutra lutra* и водене волухарице *Arvicola amphibius*. Што се тиче звери које се налазе на подручју Постројења за пречишћавање отпадних вода и око њега, најочигледније и најбројније су пси *Canis Familiaris* и домаће мачке *Felis catus*, које слободно лутају стаништима. Остаци мртвих припадника ове две врсте пронађени су у близини Постројења за пречишћавање отпадних вода, на приступним и околним магистралним путевима. Посматрањем се може закључити да би утицај изградње будућег Постројења за пречишћавање отпадних вода, као и његов рад, мало утицао на евидентирану и процењену фауну сисара. Највећи утицај могли би имати слепи мишеви, уколико би изградња постројења за пречишћавање отпадних вода подразумевала сечу високих стабала у околини постројења за пречишћавање отпадних вода, а посебно на обалама река, а посебно на оближњој левој обали Ибра. Река. Висока стабла средњег и старијег узраста, садрже низ рупа које су заправо склоништа за бројне врсте слепих мишева које се налазе на предметној локацији и широј околини. Побољшање услова живота многих, а посебно копнених

врста сисара може се постићи смањењем броја слободних и лутајућих паса и мачака у окружењу Постројења за пречишћавање отпадних вода, али и на територији града. Краљево у целини.

На предметној локацији откривене су 152 врсте кичмењака, при чему су птице већина (66) и сисари (46) (табела 5.10). Такође, за 35 врста нема директних доказа о присуству, али се може сматрати потенцијалном основом на литерарним подацима, подацима преузетим из базе Природњачког музеја и личним подацима аутора (табела 5.11).

Може се закључити да ниједна врста кичмењака није бројна, те да би реконструкција и изградња Постројења за пречишћавање отпадних вода на предметној локацији, у целини, имала мањи негативан утицај на популацију различитих врста кичмењака. Станишта и вегетација на предметној локацији обезбеђују оптималне услове за живот већине врста кичмењака, што за последицу има њихово присуство и одређени број. С друге стране, за мањи број врста, елементи постројења за пречишћавање отпадних вода могли би бити погодни за живот, а њихов број на стварној локацији или њеној непосредној близини био би већи него у околним стаништима.

Стварно стање истражене локације Постројења за пречишћавање отпадних вода указује на значајан антропогени утицај на стварну локацију и околна станишта. Урбано окружење које се као такво не може третирати као поремећено са антропогеног аспекта, у великој мери одређује састав фауне кичмењака. У непосредној близини Постројења за пречишћавање отпадних вода налазе се пољопривредна станишта различитих типова, у зависности од узгоја, док су у извесној мери заступљена запуштена њива и ливаде. На местима у близини водених површина, чак и ако су мале величине, разноврсност кичмењака је разумљиво већа због нижег антропогеног притиска и погодних услова у воденим и влажним стаништима.

Станишта кичмењака и заштићена природна добра, њихово стање и утицај изградње и рада Постројења за пречишћавање отпадних вода Краљево на фауну

Истраживано подручје које се налази у брдском делу централне Србије, а налази се у близини ушћа већих река Западне Мораве у Ибар, где су уобичајене долине, антропогене модификације, шумска и ливадска станишта, тј. бунарска долина плавила шуме, водотоке и канале различите величине и степена еутрофикације. Сваки тип станишта има своју посебну фауну, при чему доминирају елементи широке, еколошке валенције. Они елементи фауне који имају уску еколошку валенцију су заправо најугроженији и најизложенији утицају изградње и рада Постројења за пречишћавање отпадних вода. Реконструкција постојеће инфраструктуре и њена модернизација, у смислу повећања ефикасности постројења за пречишћавање отпадних вода, имале би одређене импликације на стевалентне елементе фауне, без обзира да ли се огледају у директном смртоносном страдању, или у фрагментацији и окупацији. значајних делова станишта или у напуштању оптималних станишта услед нарушавања. Стога је неопходна примена савремених мера ублажавања, ефекат и примена општих мера заштите и очувања биолошке разноврсности, односно врста и њихових станишта, као и заштита еколошке мреже и еколошких коридора од локалног и регионалног значаја у складу са законска регулатива и институционалне препоруке за заштиту и очување природе. Примена мера и технологија разрађених у овој студији, дају доказе о малом ризику и незнатном утицају на локалну фауну.

Заштита природе

У оквиру предметног подручја нема заштићених природних добара, нити подручја која су међународно призната (IPA, IBA, PBA, Ramsar), укључујући природна добра која су предвиђена за заштиту (евидентирани или она за која су истраживања терена или друге активности спроведене). је покренут). Такође, није обухваћено подручје еколошке мреже. Према Инвентару геонаслеђа, на предметном подручју се не могу наћи објекти геонаслеђа. Планирани грађевински радови нису у супротности са усвојеним прописима и документима, из области заштите природе.

5.5. Климатски чиниоци

Климатске карактеристике неког подручја зависе од више фактора, међу којима посебно место заузимају климатски елементи: температура ваздуха, влажност, облачност, трајање сијања сунца, падавине и ветрови.

Као што је раније наведено, средње годишње температуре ваздуха у Краљеву крећу се од 9,8 до 12,9 °C степени, са вишегодишњом просечном вредношћу од 11,2 °C степена. Просечне месечне температуре варирају од -0,3 °C степена (у јануару) до 21,3 °C степена (у августу). Дневне вредности температуре ваздуха достижу 41 °C степен, док је најхладнијег дана забележена температура од -27,1 °C степени.

Што се тиче величине објекта, не очекује се да ће изградња и рад Постројења за пречишћавање отпадних вода имати било какав утицај на климатске промене и заштиту озонског омотача, како на локалном нивоу, тако и даље, с обзиром да ниједно загађење не емитује супстанце које уништавају озонски омотач и доприносе климатским променама. За пречишћавање муља применом анаеробног приступа уз производњу биогаза предвиђено је постројење за пречишћавање отпадних вода града Краљева. Завршна фаза реализације постројења, према прорачуну, произвела би 2.484 Nm³/дан. Овај биогаз би се користио за добијање топлотне енергије (у облику топле воде на 85 °C степени), као и електричне, уз коришћење гасних агрегата.

5.6. Бука

Градска насеља често су места оптерећена буком, која се огледа у хаотичној суми звукова из различитих извора, различитог интензитета, учесталости и трајања. Најчешћи узрок буке је саобраћај, који чини 80% буке и других извора, као што је индустрија, угоститељски објекти, улични шум разних порекла и буке за домаћинство, у мањој мери. Иако је бука пре свега општински проблем, главни извор буке у овој области је државни коридор првог реда 22. На овом коридору је константан и није временски ограничен и директно је условљен интензитетом саобраћаја. Бука је посебно гласна током ноћи, када други извори буке нису присутни. Већина угоститељских објеката у Краљеву налази се у центру града и густо насељених делова града, који такође представљају значајне изворе буке, с обзиром да власници не поштују ограничење у погледу нивоа музике акустике и условима емитовања. Такође постоји проблем занатске продавнице, оне које се налазе у густо насељеним деловима града. Употреба грађевинских машина такође представља специфичан извор буке, који је временски ограничен током изградње. Ово су повремени и привремени извори буке и током изградње планираних објеката, очекује се да ће се бука повећати из ових извора.

Табела 5.11. Максималне дозвољене вредности буке по зони, према стандарду СРПС У.Ј6.205:2007

Зона	Акустичне зоне	Максимална дозвољена бука у отвореном простору Leq (dBA)	
		Дневно време	Ноћно време
1	Простори за релаксацију и рекреацију, болнице и зоне опоравка, културно-историјска места, већи паркови	50	40
2	Туристичка подручја, кампови и школске зоне	50	45
3	Искључиво стамбена насеља	55	45
4	Пословно-стамбени простори, трговачко-стамбени простори и дечија игралишта	60	50
5	Центар града, трговинска, административна зона са становима, зона уз путеве, магистралне и градске	65	55

	путеве		
6	Индустријски, складишни и сервисни путеви и транспортни терминал без стамбених зграда	На граници ове зоне бука не би требало да прелази дозвољене граничне вредности у суседним зонама	

Према дозвољеном максималном нивоу буке, територија града Краљева је подељена на шест акустичких зона:

- Зона I (дозвољени нивои: 50 dB(A) дању, 40 dB(A) ноћу): околина Градске болнице, комплекс манастира Жича, околина опоравка „Агенс“ у Матарушкој Бањи, област Богutowачке Бања, излетиште Гоч
- Зона II (дозвољени нивои: 50 dB(A) дању, 45 dB(A) ноћу): туристичка подручја Матарушке Бање, приградска, периферна и сеоска насеља, искључујући подручја изложена директној буци са магистралног пута, на дубини од 100m и од локалних путева на дубини од 30m; школска игралишта (не укључујући буку коју ученици праве).
- Зона III (дозвољени нивои: 55 dB(A) дању, 45dB(A) ноћу): игралишта градских, стамбених блокова, без простора изложеног директној буци: од улице Војводе Путника и Димитрија Туцовића, на дубини од 100m; са осталих магистралних путева на дубини од 60m и са локалних путева на дубини од 30m; делови приградских, периферних и сеоских насеља, изложени директној буци, у простору од 30m са обе стране локалних путева, тј. 60m од главних путева;
- Зона IV (дозвољени нивои: 60 dB(A) дању, 50 dB(A) ноћу): градско подручје које није обухваћено зоном III, искључујући простор ширине 50m са обе стране улице: Војводе Путника, Димитрија Туцовића, Зелене Горе и Војводе Степе, односно простор ширине 30m око осталих важнијих саобраћајница; игралиште градске топлане у грејној сезони (улица Цара Лазара); делови приградских, рубних и сеоских насеља у простору ширине 30m, са обе стране магистралних саобраћајница
- Зона V (дозвољени нивои: 65 dB (A) дању, 55 dB(A) ноћу): подручје изложено директној буци са главних путева, на 30 m дубине, са обе стране. Од Војводе Путника, Димитрија Туцовића, Зелене Горе и Улице Војводе Степе, ширина овог простора је 60m, урбана пешачка зона (Трг српских ратника са Омладинском, Милоша Великог, Топлице Милана и ИВ краљевачког батаљона)
- Зона VI (дозвољени нивои: 70 dB(A) и дању и ноћу): Индустијска зона Краљево: подручје железничке и аутобуске станице (ограничено Индустијском и улицом Димитрија Туцовића, до рејона Моше Пијаде), затим индустијски комплекс који се налази са леве стране железничке пруге према Крагујевцу (Фабрика вагона, „Будућност”, Складишна зона, „Магнохром” и др.) Индустијски комплекс у Рибници („Техногас”, „Електрон”, „Јасен”), Ратина и Шеовац; на граници ове зоне бука не би требало да прелази максимални ниво зоне са којом се граничи.

Локација Постројења за пречишћавање отпадних вода припада III зони.

5.7. Пејзаж

На територији самог објекта нема евидентираних археолошких локалитета. Према подацима Археолошког одељења Народног музеја у Краљеву, ово подручје никада није било од археолошког значаја. Такође, на месту планираног објекта нема података ни о каквом грађевинском наслеђу. То није место које је признато као значајно по историјским

догађајима који су се на њему могли одиграти нити по било каквим сакралним обредима. На ширем, околном подручју Сијаћег Поља у Краљеву, уочени су: случајни налази новца из античког периода (ближе Рибници), док су на подручју Пљакиног шанца (Ран Пљаке) и области према Рибница, забележени су налази некропола и други остаци из турског периода. Што се локације пресретне канализације тиче, на подручју десне обале реке Ибар познато је неколико локалитета: Ратина, Диле Поље, Римско гробље, Кованлук, а дешавали су се и случајни налази. У самој Рибници је забележено присуство праисторијских налаза који припадају периоду некрополе, а на истој реци је пронађено депо/складиште, даље на југозападу налазе се средњовековни локалитети Црквине – Ковачи и Зимовник Ковачи. Једини званични археолошки налаз је црква у Горњој Рибници.

Подручје Сијаћег поља није археолошки истражено, а рад објављен на тему баштине на овом локалитету не постоји. Са археолошке тачке гледишта, Краљево је препуно локалитета, са обиљем културног наслеђа од палеолита до данашњих дана. Постоје и бројни објављени радови који се баве краљевачком баштином. Такође, објављени су и бројни чланци који се баве локалитетима у околини Ратине и Рибнице. Етничка баштина Краљева је такође богата. На подручју саме локације нема споменика народне архитектуре. То није локација која је призната као значајна за историјске догађаје који су се на њој одвијали, нити је на њој пронађен сакрални објекат.

Само постројење се налази на ушћу Западне Мораве у Ибар. Близина воде је увек била пресудна за насељавање, међутим, могуће је да је и ово подручје често било плавлено и да као такво није било погодно за становање. Подручја Рибнице и Ратина налазе се на речним терасама, које су, како је потврђено, годинама биле изузетно погодне за становање. Имајући увид у стару карту (војна карта из 1984. године), чини се да на самој локацији није било никаквих назнака о раније евидентираним споменицима и сакралним објектима. То није локација која је призната као значајна за историјске догађаје који су се на њој одвијали. Исто важи и за подручја потенцијалне пресретне канализације. На сателитском снимку нема видљивих облика који би указивали на постојање културног наслеђа на потенцијалној локацији објекта.

Извршена је груба, прелиминарна перспекција терена локације и пронађен је терет земље, непознатог порекла, са примесама муља, светлосмеђе глине, али и делова савремених архитектонских остатака (бетон). Површним прегледом једне хумке утврђено је присуство шљаке, фрагмената новије опеке, а пронађена је и једна фрагментована животињска кост. Препознато подручје није показало археолошке структуре или остатке икаквих непокретних објеката. Нема назнака богатијег археолошко-социјалног слоја, али су изгледи за појединачне археолошке остатке већи.

На самој локацији нема топонима који би могли да сведоче о постојању баштине. Шира околина обилује оваквим топонима (и на савременој и на старој карти) који се односе на постојање баштине (Чукојевац, Главица, Брђанија, Градиште, Црквине, Стубал, Кућиште...), али ни они нису од интересовања за овај пројекат. Током свог дугогодишњег рада, Народни музеј Краљево је забележио велики број археолошких налаза. За подручје Сијаћег Поља Народни музеј Краљево нема значајних података, што је последица чињенице да овај простор није довољно претражен. На подручју Доње Ратине, до речне терасе изнад ушћа Ибра у Западну Мораву према западу, према селу Кованлук, Народни музеј има евидентирано неколико локалитета: Дивље Поље, Римско гробље, Кованлук и случајни налази. јављају се такође. За рибнички крај забележени су случајеви неолитских објеката. У Горњој Рибници постоје и локалитети, од којих је најзначајнија црква у Рибници.

Феликс Каниц, аустријски путописац с краја 19. века, пропутовајући ове крајеве и проучавајући старине у Србији, изнео је податке о постојању бројних римских градова у

Западном Поморављу. Описујући стари римски пут, главни пут старог Балкана, Виа Милитарис, Каниц наводи низ градова: у Грабовцу, Чукојевцу, Рибници и на левој обали Ибра у Краљево. У изворима се наводи да је Краљево у турско време било значајан град, а познато је и да су обе реке прелазиле мостовима из турског доба. Ископавањем темеља куће или инфраструктуре, откривено је да су се од пијаце у Пљаки и даље до поља често наилазили надгробни споменици из времена турске окупације.

Општина Краљево је богата културном баштином, од палеолита до данас. Дугогодишњим радом ова област је постала препознатљива и добро истражена, посебно захваљујући различитим системским и заштитним пројектима. Посебно је добро обрађено археолошко наслеђе. О краљевачкој баштини објављена је бројна научна литература. О томе су писали познати путописци из 19. века.

Међутим, подручје Сијаћег поља до сада није археолошки истражено, а подаци о баштини на овом положају не постоје. Близина воде је одувек била важна за насељавање, с обзиром да се локација објекта налази на ушћу Ибра у Западну Мораву, могуће је да је ово подручје често било плављено и стога неподесно за становање. То не мора нужно бити случај у свим периодима праисторије и историје, с обзиром да је рељеф склон променама. Околина овог краја, друга обала Западне Мораве и реке Ибар препуна је локалитета (десна обала реке Ибар – локалитети: Кованлук, Ратина), на шта указују постојећи топоними у околини. Стога не треба искључити постојање археолошког наслеђа на потенцијалној локацији објекта.

Подручја Рибнице и Ратине налазе се на речним терасама, како је потврђено, веома погодним местима за вековима становање.

5.8. Укупан узајамни однос свих елемената

На основу разматрања претходних тачака може се констатовати да неће постојати никаква битна промена у квалитету и стању животне средине локалитета у експлоатационом периоду постројења уз обавезно поштовање мера заштите животне средине.

При раду предвиђене опреме не долази до емитовања у околину топлоте, нити било које врсте зрачења - како јонизујућих тако и нејонизујућих.

У непосредној близини предметне локације нема других производних погона који би могли изазвати интеракцију са будућим објектом.

6. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ,

(обухвата квалитативни и квантитативни приказ могућих промена у животној средини за време извођења пројекта, редовног рада и за случај удеса, као и процену да ли су промене привременог или трајног карактера)

Заштита животне средине подразумева поштовање свих општих мера заштите животне средине и природе као и свих техничко - технолошких мера и прописа утврђених законском регулативом и условима надлежних органа.

Опис обухвата квалитативни и квантитативни приказ могућих промена у животној средини за време извођења пројекта, редовног рада и за случај удеса, као и процену да ли су промене привременог или трајног карактера.

Могући утицаји пројекта на животну средину биће посматрани кроз процену врсте и количине отпадака, загађења ваздуха, земљишта и воде, емитовања буке, вибрација, топлоте и свих врста зрачења.

Сакупљање, пречишћавање и дренажа пречишћених вода ће побољшати квалитет реципијента реке Ибар. Као резултат повољнијег стања могу се очекивати следећи позитивни ефекти:

- Опште здравље становништва
- Биодиверзитет у реципијенту
- Развој рибарства
- Рекреација на рекама
- Изглед пејзажа.

Позитивни ефекти

Реализацијом пројекта ће се постићи неколико позитивних ефеката:

- Прикључење домаћинства и индустрије на канализациону мрежу, чиме ће се елиминисати неконтролисано одвођење отпадних вода у животну средину; смањиће се број дисперзованих извора загађења; добиће се позитивни ефекти по здравље.
- Побољшаће се квалитет воде у рекама Ибар и Западна Морава, низводно од Краљева, односно обезбедити да узводно и низводно од града Краљева, Ибар и Западна Морава имају исту класу водотока (Класа IIa). Тиме ће се значајно повећати вредност подручја у погледу рекреације и квалитета животне средине и остварити позитивни ефекти, у корист природе и биодиверзитета.
- Оптерећење нутријентима у рекама ће се смањити.
- Пројекат ће позитивно утицати на испуњавање обавеза предвиђених Конвенцијом о заштити реке Дунав, с обзиром да ће се утицај смањити на једну од кључних критичних тачака водотока.
- Смањење загађења изазваног изградњом Постројења за пречишћавање отпадних вода имаће позитиван утицај и на животну средину. Конструкција уређаја неће негативно утицати на насеља. Наиме, пресељење неће бити потребно, с обзиром да на локацији нема стамбених објеката. Изградњом Постројења за пречишћавање отпадних вода биће омогућено запошљавање становника, као и запошљавање на самом објекту, по његовом пуштању у рад.

Нежељени ефекти

Међутим, постројење за пречишћавање отпадних вода може имати негативан утицај на животну средину, посебно ако се изградњом и/или одржавањем и радом постројења не управља у складу са еколошким принципима. Такође, додатни штетни ефекти могу се појавити у случају удеса изазваних вишом силом или прекидом рада објекта. Могући негативни ефекти на животну средину могу се појавити:

- Током изградње,
- Током рада,
- По престанку рада,
- Услед незгоде или престанка рада.

6.1. Могући ефекти и утицај на квалитет ваздуха

Утицаји на квалитет ваздуха могући су у фази изградње и редовног рада Постројења за пречишћавање отпадних вода, као иу случају удеса и престанка рада Постројења за пречишћавање отпадних вода. Ефекти који настају у фази изградње су

могући, а првенствено су последица присуства механизације на локацији и пресретних канализационих водова. Сви ови ефекти су временски и просторно ограничени – развијају се у оквиру комплекса и пресретних канализационих водова и престају по завршетку радова. Потенцијално штетни ефекти у овој фази могу се контролисати и спречити. 150m од Постројења за пречишћавање отпадних вода, налази се одређени број стамбених објеката на које Постројење за пречишћавање отпадних вода може утицати, односно може доћи до опасности од ометања потенцијално непријатних мириса за становнике. Применом одговарајућих мера за смањење утицаја (уградња био филтера и покривање уређаја на којима се одвијају процеси који производе непријатне мирисе, као и улазних пумпних станица и улазних уређаја, згушњивача муља) локација ће бити еколошки прихватљива. Организација објеката у оквиру објекта, на основу које би претходни третман и третман муља били најудаљенији од постојећих домаћинстава, треба да спречи, у највећој могућој мери, све сметње.

Непријатни мириси улазе у сирову отпадну воду као и из гасова који се емитују из отпадних вода (водоник сулфид, меркапан, кетон, амини итд.). Највеће емисије непријатних мириса имају следећа опрема и инсталације:

- Септичка јама (излазна вентилациона цев, механичка мрежа)
- Пумпна станица за сирову воду
- Сепаратор
- Постројење за механичко одводњавање муља
- Контејнери за одлагање филтерских колача од третмана муља.

Потенцијални утицај на квалитет ваздуха

У складу са одредбама Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање („Службени гласник РС” бр.6/2016 и исправка 67/2021), објекти за комбиновану производњу енергије који користе биогаз као основно гориво, спадају у средња постројења за сагоревање.

Граничне вредности емисије за постројења која користе биогаз дате су у следећој табели

Табела 6.1. Граничне вредности емисије за коришћење гасовитих горива, за средња постројења за сагоревање

1) За прашкасте супстанце:	
-када се користи природни гас, течни нафтни гас, рафинеријски гас, депонијски гас, биогаз	5 mg/N m ³ ;
-када се користе друга гасовита горива	10 mg/N m ³ ;
2) за угљен моноксид	80 mg/N m ³ ;
3) за азот оксид предвиђен као NO ₂ :	
-за објекте који раде на природни гас код којих је температура воде у котлу нижа од 110°C и натпритисак мањи од 0,05 МПа	100 mg/N m ³ ;
-за објекте који раде на природни гас код којих је температура воде у котлу већа од 110°C и мања од 210°C и натпритисак већи од 0,05 МПа и мањи од 1,8 МПа	110 mg/N m ³ ;
- за објекте који раде на природни гас код којих је температура воде у бојлеру већа од 210°C и натпритисак већи од 1,8 МПа	150 mg/N m ³ ;

-за објекте који користе друга гасовита горива	200 mg/N m ³ ;
4) за оксиде сумпора предвиђене као SO ₂ :	
- за течни нафтни гас	5 mg/N m ³ ;
- за природни гас	10 mg/N m ³ ;
- за рафинеријски или пећни гас	50 mg/N m ³ ;
- за друга гасовита горива	350 mg/N m ³ ;

Граничне вредности емисије за постројења која користе гасовита горива односе се на запремински удео кисеоника у отпадном гасу од 3%.

У циљу утврђивања потребних карактеристика произведеног биогаза и испуњавања ових граничних вредности емисије, израђен је прорачун производње и сагоревања биогаза из предметног постројења.

Емисија гасова са ефектом стаклене баште

Емисија биогаза без сагоревања (директна емисија из постројења за производњу биогаза) ће довести до емисије метана од 1223 m³/dan, односно 870 kg/dan, што представља емисију од 21750 kg CO₂ ek/dan. Када се томе дода 816 m³/dan CO₂ емитованог из биогаза, односно 1600kg/dan, укупна емисија угљен-диоксида износи 23350kg CO₂ ek/dan.

Сагоревањем биогаза у објекту, не сме се емитовати метан, а укупна емисија угљен-диоксида износиће 2000 m³ CO₂/dan, односно 3860 kg CO₂/dan, односно била би шест пута мања.

Граничне вредности за постројење за сушење муља су следеће:

- Граничне вредности емисије прашкастих материја у отпадном гасу износе 10 mg/нормални m³
- Граничне вредности емисије за амонијак који се налази у отпадном гасу не би требало да пређу масени проток од 100g/h и масену концентрацију од 20mg/нормални m³
- Емисија неорганских гасних једињења хлора треће класе штетности, датих у Прилогу IV Уредбе, изражена као хлороводоник, не би требало да пређе масени проток у отпадном гасу од 100g/h и масену концентрацију од 20mg/нормални m³.
- Гранична вредност емисије органских материја у отпадном гасу, дата као укупан угљеник, износи 20 mg/нормални m³
- Граничне вредности емисије из органских материја прве и друге класе штетности, дате су у Прилогу IV Уредбе и не важе.

На основу свега наведеног, потенцијални ефекти се могу категорисати у две групе, односно ефекти током изградње и ефекти током експлоатације објекта.

Током изградње

Током изградње постројења може доћи до загађења ваздуха из следећих разлога:

- Прашина која је евентуално контаминирана другим загађујућим материјама из ваздуха, која настаје током радова на земљишту, утовару и истовару сировина итд.
- Емисија загађујућих материја из саобраћаја и грађевинске механизације; укључујући емисију честица из дизел мотора, NO_x, испарљивих органских једињења, угљен монооксида и других опасних загађујућих материја.

- Непријатни мириси који се стварају на постојећем механичком делу Постројења за пречишћавање отпадних вода услед муља и другог отпада и транспорта до коначног одлагалишта.

Током рада објекта

- Непријатни мириси који се стварају у постројењу за пречишћавање отпадних вода (емисија непријатних мириса и аеросола, посебно током суше и високих температура ваздуха) – Емисија из постројења за пречишћавање отпадних вода, посебно током суша и високих температура
- Мириси који настају на путевима транспорта муља и отпада, као резултат рада операције пречишћавања отпадних вода – Емисија из постројења за сушење муља
- Емисија загађујућих материја у ваздух као резултат постројења за производњу биогаса: NO_x, CO, SO_x честице.
- Емисија загађујућих материја из постројења за сагоревање биогаса, односно бакља на биогас у случају прекида рада ложишта
- Емисија амонијака (NH₃) и водоник сулфида (H₂S) због неодговарајућег одржавања и рада система за прикупљање отпадних вода.

6.2. Потенцијални утицај на квалитет ваздуха

Током изградње

- Деградација земљишта узрокована уклањањем хумусног слоја.
- Привремено и локално повећање ерозије земљишта, на местима ископа на трасама цевовода и Постројења за пречишћавање отпадних вода, што може довести до нестабилности земљишта.
- Ерозија узрокована уклањањем вегетације, земљаним радовима и употребом тешких машина током грађевинских активности, у близини слива.
- Загађење земљишта услед случајног цурења горива, масти и хемикалија, изливање цементне суспензије са платформе за припрему бетона.
- Контаминација земљишта узрокована инфилтрацијом дренажних вода од неконтролисаног одлагања отпада и грађевинског материјала.
- Цурење из постојеће канализационе мреже током грађевинских радова.

Током рада постројења

- Рад објекта подразумева стварање више врста отпада, при чему би најзначајнији утицај на земљиште, уколико се неадекватно одлажу, могли имати: муљ од третмана, отпад од примарног третмана, песак и шљунак, комунални отпад.
- Уколико муљ из постројења за пречишћавање отпадних вода садржи високе концентрације загађујућих материја, када се користи у пољопривреди, може доћи до деградације пољопривредног земљишта.

6.3. Потенцијални утицај на квалитет воде

Током изградње

На подземним водама, услед загађења земљишта изазваног инфилтрацијом случајно изливених отпадних вода, горива, масти и сл., неодговарајућим одлагањем грађевинског отпада.

Током рада објекта

- Током пробног периода постројења, река Ибар би могла бити загађена услед одвођења непречишћених отпадних вода или делимично пречишћених отпадних вода.
- Загађење реке Ибар изазвано случајним испуштањем отпадних вода, горива и масти итд. (нпр. у случају прекида у снабдевању електричном енергијом).
- Очекиване квалитативне и квантитативне промене (позитивне и негативне) рецепијента – реке Ибар, изазване одвођењем пречишћених отпадних вода из објекта. Аспекти које треба размотрити односе се на концентрацију загађујућих материја садржаних у пречишћеним отпадним водама, циљано смањење оптерећења загађујућих материја (kg/дан, тона/годишње) и концентрацијске (mg/l) параметре квалитета воде (у погледу захтева за третман отпадних вода), изливање течности и хемикалија, преливање у случају великих вода и преливање у случају малих вода.

6.4.Потенцијални ефекти и утицај на буку и вибрације

Током изградње

- Грађевинска опрема и радови ће стварати буку која може утицати на раднике, становништво и животиње које живе или се крећу у близини радних места.
- Вибрације настале током изградње могу да узнемире или изазову непријатности међу радницима.

Током рада објекта

- Могући утицај буке током рада, на суседне приватне куће.

6.5.Потенцијални ефекти и утицај на културно наслеђе

Као и у случају других већих пројеката који укључују земљане радове, неизбежно постоји ризик да се открију делови од културног и археолошког значаја.

6.6.Потенцијални ефекти и утицај на климатске промене

Ефекат стаклене баште у току изградње и експлоатације објекта.

6.7.Потенцијални ефекти и утицај на биодиверзитет и заштита природе

Током изградње

- Делимично или потпуно девастирање вегетације на локацији Постројења за пречишћавање отпадних вода током изградње ће, с обзиром на тренутно стање на локацији, присутне врсте и изузетно јак антропогени утицај, имаће мањи утицај на флору овог подручја.
- Приликом изградње постројења за пречишћавање отпадних вода може доћи до повећања концентрације прашине у ваздуху, а самим тим и до њеног нагомилавања на околној вегетацији. У ретким случајевима нагомилавања веће количине прашине на постојећој вегетацији може довести до смањења нивоа фотосинтезе. Утицај оваквог загађења је мали и кратак, присутан само током изградње објекта и ограничен првенствено на око 20 метара од саобраћајница које се користе приликом изградње објекта и локације постројења за пречишћавање отпадних вода.
- Површине на којима је дошло до делимичног или потпуног девастације вегетације, као што је локација предвиђена за изградњу Постројења за пречишћавање отпадних

вода, представљају идеалне локације за становање алохтоних врста и њихово даље ширење у околне заједнице. Евентуално насељавање алохтоних врста биљака током изградње постројења за пречишћавање отпадних вода биће од малог значаја, с обзиром да ће се по завршетку радова извршити рекултивација свих површина, што ће их уништити и онемогућити њихов даљи раст на овој сајту

- Мала вероватноћа опоравка животињских врста (било природно или потпомогнута) узрокована нарушавањем станишта.
- Промене које утичу на водену средину и/или копнена станишта, услед загађења и морфолошких ефеката
- Могуће случајно загађење површинских вода.

Током рада објекта

- Не очекују се штетни ефекти на постојећу флору током нормалног рада Постројења за пречишћавање отпадних вода.

6.8.Потенцијални ефекти и утицај на квалитет пејзажа-просторни визуелни идентитет

- Објекат ће се градити на локацији уз обалу реке. Величина објекта може пореметити пејзажну равнотежу локације.
- Утицај на физичке структуре и квалитет предела зависи од промена у обиму и габаритима, изазваним изградњом, у односу на постојеће карактеристике предела.

6.9.Потенцијални ефекти и утицај на здравље становништва

Током изградње

- Неред и узнемирење становништва, због прашине која се ствара на радним местима, као последица транспорта сировина и отпада, као и непријатних мириса на локацији извођења радова.
- Неудобности за становнике због буке коју стварају грађевински радови
- Могућа оштећења друге инфраструктуре (путеви, водовод, цевоводи, дренажа, зграде итд.)

Током рада објекта

- Одржавање канализационог система имаће исти потенцијални утицај на насеља и објекте од интереса, иако генерално у мањем обиму
- Ширење непријатних мириса
- Бука коју ствара рад објекта
- Ремећење комфора грађана, због неадекватног одлагања отпада.

6.10.Управљање отпадом

За управљање комуналним отпадом у потпуности је задужена локална самоуправа. Он је директно повезан са регионалним и локалним плановима управљања отпадом и треба да буде у складу са националним стратешким документима – Националном стратегијом управљања отпадом и другим сродним документима. Управљање отпадом обухвата стварање отпада, одабир различитих врста специјалног отпада, сакупљање отпада, транспорт, третман и коначно одлагање на депонију. Адекватним управљањем отпадом у складу са националним и стандардима ЕУ смањиће се утицај отпада на земљиште (који настаје неконтролисаним одлагањем отпада), подземне воде (настале директном контаминацијом услед неконтролисаног одлагања отпада) и ваздух. Управљање

отпадом је један од националних приоритета, а такође је и приоритет за овај железнички пројекат, јер ће током реконструкције пруге настајати различите врсте отпада, за шта је потребно утврдити адекватну праксу управљања.

Са отпадом се управља у складу са Законом о управљању отпадом („Службени гласник РС” бр. 36/09,88/10) којим се прописује начин управљања и спровођења прописаних мера од тренутка настанка отпада, до његовог коначног третмана и одлагања. Уколико су извођачи радова на објекту потенцијални произвођачи отпада, њихове обавезе у погледу отпадног материјала регулисане су посебним чланом Уговора и законским условима из области управљања отпадом.

Извођачи, који стварају отпад током одржавања, дужни су да га изабере, пакују, етикетирају, транспортују и одлажу у привремене магацине власника отпада, односно ЈКП „Београдски водовод и канализација“.

Привремена складишта отпада, који се користи као секундарна сировина, морају:

- бити ограђен металном оградом, висине преко 2м, стабилне и водонепропусне површине, са одговарајућом заштитом од атмосферских утицаја

- Имати систем за потпуно контролисан пријем атмосферских вода са свих манипулативних површина, са нивелисаним тереном и пријемним каналима и сепараторима

- Имати систем за заштиту од пожара

- Да буде у складу са посебним прописима

Отпадни метали се одлажу у контејнере или на посебно одређеном месту у привременим складиштима, која су одређена за такав отпад, уз поштовање процедуре одлагања отпада.

Привремено складиштење отпада врши се на начин који обезбеђује најмањи ризик од опасности по живот и здравље људи, као и смањење ризика по животну средину.

Привремено складиштење опасног отпада мора се вршити у складу са законом и подзаконским актима који уређују планирање и изградњу, законским условима из области заштите животне средине, као и техничким условима и стандардима.

Складиштење течног отпада врши се у суду за складиштење са водонепропусним омотачем, који може да прими целокупну количину отпада у случају удеса (цурења).

Складиштење прашкастог отпада врши се на начин који обезбеђује заштиту од прскања околног простора, као и спречавање утицаја атмосферије.

7. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У СЛУЧАЈУ УДЕСА

У току изградње, у случају судара или превртања грађевинских машина и транспортних средстава, могуће је испуштање већих количина нафтних деривата или нафте у земљиште.

У току рада градске канализације и постројења за пречишћавање отпадних вода могући су:

- Виша сила
- Обустава рада
- Непредвиђено загађење

Под појмом више силе подразумевају се разорни земљотреси, већег од прорачунатих, ратни, намерно проузроковани оштећење јавне канализације, односно инсталација. Последице оваквог удеса могле би бити значајне, што би могло да изазове даљу обуставу рада система, али и објекта, а отпадне воде би се тада одводиле без пречишћавања и самим тим имале утицај на квалитет воде у реципијенту.

До обуставе рада може доћи у појединим деловима система, у засебним пумпним станицама или на самом објекту. Узроци могу бити различити, од квара на инсталацији и опреми, до прекида напајања електричном енергијом, нестручног одржавања и руковања,

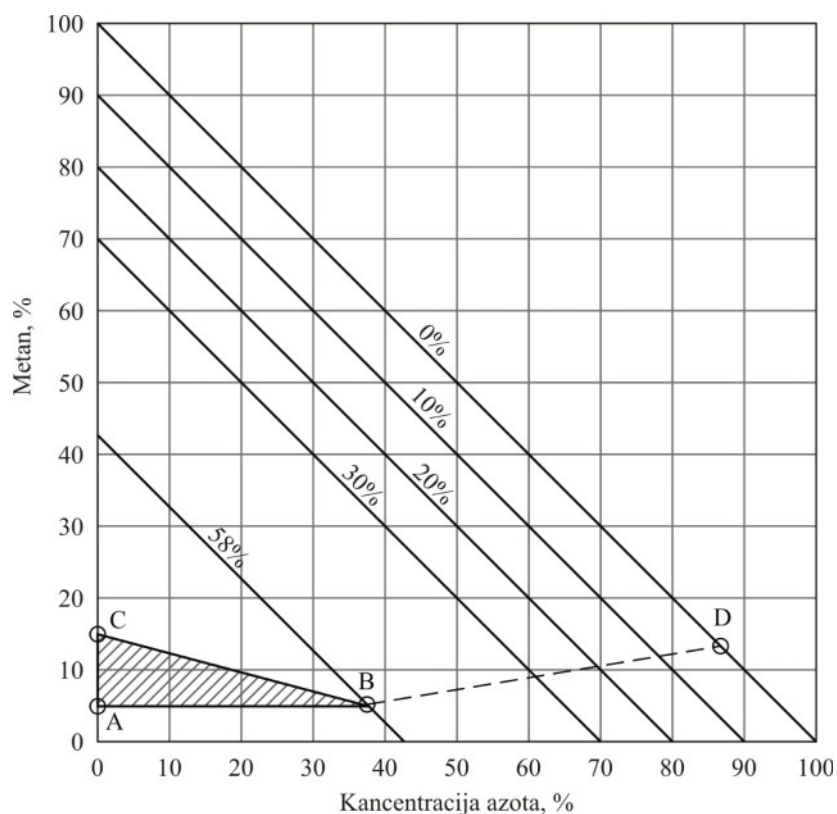
избијања пожара и сл. Опасност од слабијег рада система је далеко мања, како по временском трајању, тако и по утицају на животну средину. У том случају би се могло очекивати краткорочно погоршање квалитета дренаране воде, што не би имало утицаја на промене услова становања и водне фауне у реципијенту. У сваком случају, објекат је потребно изградити и одржавати, при чему се могу очекивати повремене прекиди у раду.

У току рада објекта може доћи до еколошких акцидената и инцидентата у случају непредвиђеног одводњавања загађења из постројења за пречишћавање у реципијент или земљиште, приликом земљотреса, случајног или намерног оштећења система. Тада, услед неочекиваног загађења, постоји опасност од деградације утврђеног квалитета отпадних вода.

На овом месту треба истаћи проблем зебрастих дагњи, које нису последица утицаја пројекта на животну средину, али као инвазивна врста могу негативно утицати на сам пројекат. Канализациони цевоводи могу да пукну услед слегања терена, појаве већих објеката у канализационом систему или продора корена дрвећа у систем или упада зебра у цеви које служе за одвод пречишћених отпадних вода у реципијент. Дагње зебре се хватају за чврсте предмете и стварају проблеме на цевима које су под водом. *Dreissena polymorpha* (зебра дагња), која на бродовима, закаченим за труп, може да стигне до река, већ имају станишта у Дунаву и Сави. Ова алохтона слатководна шкољка, веома је инвазивна и отпорна врста, чија густа насељеност може изазвати озбиљне проблеме који могу довести до зачепљења цеви које се користе за пречишћене отпадне воде. Ово би даље могло да изазове велику финансијску штету, уколико дођу до цеви напуњених водом, могу да порасту и зачепе цеви и зауставе воду.

Експлозија биогаза

Основни запаљиви састојак биогаза је метан, који је експлозиван гас. Метан и ваздух чине и експлозивно једињење, у случајевима када је метан присутан у ваздуху са 5 а највише 14%. Ово су и најнижа и највиша граница експлозије једињења метана и ваздуха. Изнад ових граница, нема експлозије. Ограничења која се односе на метан могу се, отприлике, применити и за биогаз. На дијаграму за одређивање једињења метана и ваздуха приказано је подручје експлозије (троугао експлозије) за ова два гаса (слика 7.1).



Слика 7.1. Експлозијски троугао мешавине метана и ваздуха

У поређењу са другим гасовитим и течним горивима, биогаз је релативно високе отпорности на експлозивно (детонационо) сагоревање. Главни разлози за то су:

- Висока температура самозапаљења биогаза и
- Висок метански број

У табели 7.1 дате су вредности температура самопаљења неких гасовитих и течних горива која се често користе, при чему је очигледно да је метан највеће температуре самопаљења при атмосферском притиску.

Табела 7.1. Температуре самопаљења најчешће коришћених гасовитих и течних горива

Гасовито гориво	Температуре самопаљења, °C	Течно гориво	Температуре самопаљења, °C
Бутан	480	Дизел	300 ÷ 350
Пропан	500	Петрол	480 ÷ 550
Хидроген	510	Мазут	420 ÷ 480
Метан	645	Етил алкохол	450

Метански број је мера отпора гасовитих горива према експлозивном сагоревању. Што је већи метански број, то је гасовито гориво отпорније на експлозивно сагоревање.

Табела 7.2 даје преглед најважнијих гасовитих горива, са припадајућим метанским бројем, као и за биогаз са различитим уделом метана у његовом саставу.

Гасовито гориво	Formula	Метански број
-----------------	---------	---------------

Бутан	C_4H_{10}	10,5
Пропан	C_3H_8	35
Хидроген	H_2	0
Метан	CH_4	100
Биогас	80% метан 20% угљен-диоксид	120
Биогас	70% метан 30% угљен-диоксид	130
Биогас	60% метан 40% угљен-диоксид	140

Подаци у табели 7.2 показују да биогаз има висок метански број и температуру самопаљења, што потврђује његову релативно високу отпорност на експлозивно сагоревање.

Просечан састав добијеног биогаза је: метан 55 до 75%, угљен-диоксид 25 до 45%, водоник око 2%, кисеоник до 0,5%, азот око 1%, водоник-сулфид око 1,5%, амонијак око 0,5 и водене паре до 2%.

Безбедност биогазних објеката

Сваки запаљиви гас представља потенцијалну опасност од пожара и експлозије, па је приликом руковања са њим потребно бити свестан и примењивати основна безбедносна правила. Када се комбинује са ваздухом, биогаз, у одређеним условима, може створити експлозивно гасно једињење. Ризик од пожара и експлозије је посебно висок у близини дигестора и резервоара, где се складишти биогаз. Због тога је потребно спровести посебне мере безбедности током изградње и експлоатације биогазног постројења.

Потребно је применити следеће мере безбедности:

- Превенција од експлозије, пожара и механичких опасности
- Термичка сигурност (постављање топлотне изолације)
- Заштита од буке
- Сигурност електричних инсталација
- Уградња громобрана за заштиту надземних објеката
- Избегавање емисије штетних материја у ваздух, земљиште, подземне и површинске воде
- Хигијенско-епидемиолошке мере и друго

Иако се експлозије дешавају само у одређеним условима, увек постоји опасност од пожара у случају отвореног пламена, електричног лука или удара грома.

У складу са Директивом Европске уније 1999/92/ЕЦ, опасна места су класификована као опасна места (екс-зона) на основу учесталости и трајања експлозивне атмосфере. Према овој Директиви постоје три опасна места.

- Зона 0 – Место у коме је експлозивна атмосфера која се састоји од мешавине са ваздухом запаљивих супстанци (гас, пара или магла) присутна континуирано или дуго времена или често. Ова зона углавном није присутна на локацији биогазног постројења.
- Зона 1 – Место у коме је вероватно да ће се повремено појавити експлозивна атмосфера која се састоји од мешавине ваздуха или запаљивих материја (гас, пара или магла), у нормалном раду постројења за биогаз.
- Зона 2 – Место у коме се експлозивна атмосфера која се састоји од мешавине са ваздухом запаљивих супстанци (гас, пара или магла) вероватно неће појавити у нормалном раду, али ће, ако се догоди, трајати само кратко.

Рад биогазног постројења потребно је пратити како би се благовремено открили и отклонили сви могући недостаци и неправилности.

У даљем тексту дат ће се преглед опасних материја које се јављају током реализације пројекта.

Користи се гвожђе (III) хлорид, у количини од 13t/годишње. Полиелектролит се користи у количини од 25t/годишње.

8. ОПИС ПРЕДВИЂЕНИХ МЕРА

Приказ мера које ће се предузети за смањење или спречавање штетних утицаја на животну средину обухвата све мере за уређење простора, како техничке тако и економске и правне мере предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и рокове за њихово спровођење.

Да би рад комплекса био безбедан, а негативан утицај на животну средину сведен на минимум потребно је предузети одговарајуће мере:

1. Мере у току изградње објекта и у току редовног рада објекта
2. Мере предвиђене пројектном документацијом,
3. Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење
4. Мере превиђене у случајним и непредвиђеним ситуацијама

8.1. Мере у току изградње објекта и у току редовног рада објекта

Обавезе инвеститора приликом изградње објекта су следеће:

- Изградња објекта не може се започети без претходног одобрења и одлуке надлежног органа
- Радове изводити у потпуности у складу са одобреном пројектном документацијом
- Пре почетка радова, градилиште треба да буде ограђено и осигурано од неконтролисаног и неовлашћеног уласка
- Уколико дође до изливања нафтних деривата у току грађевинских радова и последично до контаминације земљишта, радове треба одмах обуставити и извршити рестаурацију, а контаминирано земљиште уклонити на локацију коју одреди надзорни или општински орган
- Уколико се у току извођења радова појаве археолошки локалитети и предмети, извођач је дужан да без одлагања обустави радове и да о томе обавести надлежни Завод за заштиту споменика културе Краљево, као и да предузме све неопходне

мере да спречи проналажење налаза. буде уништена или оштећена и да је сачува на месту и на месту на којој је откривена.

- Уколико се у току извођења радова појаве геолошке, палеонтолошке, минералошке и петрографске локације за које се сматра да су од природног значаја, у складу са Законом о заштити природе, извођач је дужан да обавести надлежно министарство, тј. предузети све потребне мере како би природно добро било оштећено до појаве овлашћеног службеног лица.
- Извођач је дужан да предузме све мере заштите којима би се спречило, односно смањило стварање прашине, односно загађење ваздуха
- Нивои буке и аерозагађења током извођења радова не смеју да прелазе дозвољене граничне вредности
- Машине које се користе на земљаним радовима треба да буду под надзором, како би се спречило изливање горива и/или мазива
- Опасне материје које се користе током изградње треба складиштити на водонепропусним површинама, у циљу спречавања у случају просипања или цурења. У случају изливања нафте или горива, контаминирано земљиште треба вратити у складу са законским захтевима
- Пуњење уља и одржавање механизације није дозвољено на локацији, већ се врши искључиво на за то предвиђеним местима, а која се налазе ван постројења за пречишћавање отпадних вода.
- На предметној локацији није дозвољено одлагање резервних делова било које врсте, као и механизације и транспортних средстава
- Постојеће конструкције и инсталације треба заштитити током извођења радова, од оштећења. У случају обустављања једне од комуналних инсталација, извођач је дужан да је у најкраћем могућем року обнови у складу са упутствима и под надзором надлежне општинске службе.
- У случају да је предвиђен пријем садржаја септичких јама, превоз се врши током дана, односно током дневних активности
- Локација постројења за пречишћавање отпадних вода не дозвољава било какву врсту сагоревања чврстог и течног отпада.

8.1.1. Мере заштите ваздуха

У затвореним просторијама одржавати негативну разлику притисака, а загађени ваздух третирати пре испуштања у животну средину, у складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух („Службени гласник РС” 71/10).

Одржавање возила и стриктно поштовање ограничења брзине у урбаним срединама смањиће стварање издувних гасова.

Прашина ће се стварати на више локација, на локацији на којој се гради објекат и на местима где се налазе канализационе цеви, посебно у летњем периоду, када сува клима повећава опасност од ерозије земљишта ветровима. Прашину ће стварати и камиони дуж земљаних путева, што ће негативно утицати на пролазак кроз стамбена насеља. За добробит запослених и околних становника, емисија прашине се мора свести на минимум у најкритичнијим подручјима. У ту сврху је неопходно редовно прскање.

Непријатни мириси

У току рада Постројење за пречишћавање отпадних вода ствара непријатне мирисе који се стварају при уласку сирове отпадне воде, а произилазе из гасова које отпадне воде емитују (водоник сулфид, меркаптан, кетони, амини итд.). Најинтензивнија емисија непријатних мириса је током летњих месеци, када је температура силових отпадних вода највиша, а најслабије је зими.

Најтоплији и најсушнији месеци у Краљеву су јул и август, са просечном месечном температуром од 21 °С. Међутим, врло често су најповољнији северни и североисточни ветрови, с обзиром на то да одводе мирисе далеко од града.

Пројектом је предвиђено да се линија за претходни третман налази у затвореним просторијама. Где год је то могуће, све инсталације и опрема треба да буду смештене у затвореним просторијама или са минималном изложеношћу атмосферским условима.

Сита су постављена у затвореном простору, а комора за шљунак у отвореном простору. Постројења за третман муља су постављена иу затвореном простору. Све затворене инсталације у објекту су природно вентилисане, док су оне инсталације са интензивном емисијом непријатних мириса опремљене вештачком вентилацијом која транспортује контаминирани ваздух до уређаја за третман.

Пројектом је предвиђен третман ваздуха из постројења са највећим нивоом емисије непријатних мириса. Контаминирани ваздух који долази из одсека за третман муља и пумпне станице сирове воде, као и постројења за претходни третман отпадних вода, даље се транспортује до уређаја за третман.

Мере заштите у току изградње

Смањење укупне количине штетних гасова и прашине:

- Спречавање стварања прашине прскањем воде током сувог времена. Прашина ће се стварати на више локација, на локацији изградње, као и на местима где ће се постављати канализационе цеви, посебно у летњем периоду, када сува клима повећава ризик од ерозије земљишта изазване ветром. Прашину ће стварати и камиони који користе земљане путеве, што ће негативно утицати на пролазак кроз стамбена насеља. За добробит запослених и околног становништва, емисија прашине се мора свести на минимум у већини критичних зона. У ту сврху је неопходно редовно прскање ових зона.
- Прилагање локације и дефинисање трајања грађевинских радова
- Свакодневно одржавање приступних путева у близини локације (уклањање земље и песка) у циљу спречавања стварања прашине
- Контрола изливања растреситог материјала у возила на локацији за складиштење
- Одржавање правилности возила и стриктно поштовање ограничења брзине у урбаним срединама, што ће смањити стварање издувних гасова.

Мере заштите у току рада објекта

- Инвеститор је дужан да приликом пројектовања, изградње и свакодневног рада Пројекта примени мере за смањење загађивања ваздуха и спроведе оне мере заштите које спречавају емисију загађујућих материја у ваздух, у количини која веће од граничних вредности емисије
- Отпадни гасови који настају сагоревањем биогаса упућују се, кроз димњак пројектоване висине, у атмосферу. Висина димњака мора да испуњава услов да концентрација загађујућих материја у отпадним гасовима буде испод граничних

вредности емисије прописаних Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух („Службени гласник РС“, бр. 71/10).

- У случају прекорачења граничних вредности загађујућих материја у ваздуху, инвеститор је дужан да примени техничко-технолошке мере заштите или да обустави рад, како би се концентрација загађујућих материја смањила на ниво прописаних вредности
- Ради спречавања ширења гасова и аеросола непријатног мириса, посебно у сушама, инвеститор је дужан да примени оне мере које би довеле до смањења мириса чак и када би концентрација емитованих материја у отпадном гасу је испод граничних вредности емисије

На објекту за механичку обраду треба поставити лава филтер како би се спречило или свело на минимум ширење непријатних мириса; дно пријемне коморе не би требало да има „мртве“ зоне, како би се спречили процеси труљења, стварање метана и непријатних мириса.

- Често су потребне бројне мере како би се спречили непријатни мириси, укључујући постављање кровова на резервоаре и димњаке где се складиште материјали (нпр. тресет и активни угаљ) који имају способност да апсорбују супстанце непријатног мириса, када се емитују у атмосфера. Све је већа потражња за оваквим постројењима за пречишћавање отпадних вода чији би начин рада био такав да се њихов утицај на животну средину сведе на минимум.
- У циљу обезбеђивања адекватне заштите запослених од емисије гасова који емитују непријатне мирисе, треба размотрити следеће мере:
 - Стварање услова за максимално смањење мириса на извору
 - Природна и вештачка вентилација
 - Уградња опреме за уклањање непријатних мириса
- Пројектом су предвиђене бројне мере усмерене на смањење штетних ефеката емисије непријатних мириса. Препоручене мере подразумевају да се објекти и опрема за претходни третман отпадних вода и муља налазе у затвореним просторијама. Све инсталације треба да имају систем природне вентилације, као и вештачку вентилацију, тако да се контаминирани ваздух усмерава на уређај за третман гасова непријатног мириса. Принцип рада ових уређаја треба да се заснива на адсорпцији и да се налазе у затвореним просторијама. Ове мере треба у потпуности поштовати.
- Зелени (шумски) појас око градилишта препоручује се као додатна мера за ублажавање штетних ефеката. За локацију Постројења за пречишћавање отпадних вода препоручује се и садња вегетације (дрвсће/жбуње).
- Редовна контрола канализационе мреже, посебно гравитационе канализације у циљу спречавања стварања водоник-сулфида.
- Контрола процеса обраде муља и праћење параметара процеса третмана
- Покривени базени за отпадне воде или наткривени објекти за третман и складиштење муља
- Избегавање транспорта муља кроз урбане зоне – алтернативни путеви транспорта муља до крајњег одредишта
- Редовни прегледи канализационог система, како би се благовремено уочили евентуални недостаци и спровеле одговарајуће корективне радње.
- Биогаз који се сагорева у гасном мотору капацитета 100 m³/h
- Вишак гаса сагорети на бакљи капацитета 10 m³/h, а за време обуставе рада гасних мотора, биогаз сагорети на истој бакљи, капацитета 150 m³/h
- Максимални удео H₂S у сувом гасу не би требало да пређе 750 ppm.

- Висина излаза гасног мотора (бакља) је 9m и омогућава одговарајуће ширење загађујућих компоненти у циљу одржавања квалитета ваздуха у околини у складу са граничним вредностима квалитета ваздуха.
- Лава филтери капацитета 4000 m³/h инсталирати на емитере за пречишћавање отпадних вода (постројење механичког претходног третмана)
- Лава филтери капацитета 4000 m³/h инсталирати на постројењима за сушење муља
- Дно прихватне коморе не би требало да има „мртве“ зоне како би се спречили процеси труљења и стварање метана и унпл.

8.1.2. Мере заштите земљишта

Постројење за пречишћавање отпадних вода неће имати значајан утицај на земљиште, с обзиром да на локацији већ постоји постројење за пречишћавање отпадних вода. Током грађевинских радова може се очекивати губитак земље.

Мере заштите у току изградње

- Откопани материјал и површински хумусни слој одвојити и привремено ускладиштити на локацији, како би се по завршетку грађевинских радова поново искористили за уређење.
- Правилно одржавање возила и грађевинских машина
- Резервоари за складиштење горива треба да буду заштићени од цурења и да буду постављени на водонепропусну површину, у случају случајног просипања треба обезбедити упијајући материјал за сакупљање као и опрему за гашење пожара
- Обезбедите процедуре и простор за складиштење и управљање отпадом за опасан отпад и сировине (нпр. батерије, хемикалије и гориво)
- Обезбедити паркинг просторе за опрему и возила која су укључена у изградњу (нпр. водонепропусна површина)
- Одржавање, гориво и чишћење возила и опреме треба обављати у радионицама уз одговарајућу превенцију цурења.

Мере заштите у току рада објекта

- Током процеса пречишћавања отпадних вода стварају се значајне количине муља. Линија муља, од места настанка до коначне стабилизације, треба да се прати.
- Трeбало би обезбедити адекватно складиштење муља на локацији
- Треба применити процедуре за складиштење и руковање опасним материјама, укључујући поступке за спречавање загађења земљишта
- Контрола квалитета муља
- Комунални отпад који настаје у објекту, отпад издвојен механичким третманом воде (отпад са роштиља), пена и плутајуће материје, треба да се одвоје и адекватно сакупљају и редовно одвозе на за то предвиђену локацију као и услови комуналног предузећа. Услуга
- Складиштење и транспорт материјала који се не може третирати мора се вршити у посебним контејнерима
- Хемикалије и сва друга средства која се користе за пречишћавање отпадних вода треба правилно складиштити, како би се избегла могућност акцидената који би могли да угрозе животну средину.

8.1.3. Мере заштите воде

Мере заштите у току изградње

- Ако је могуће, потребно је одржати барем делимичан рад постојећег постројења за пречишћавање отпадних вода, до изградње новог на истој локацији
- За прскање локације користити техничку воду, у циљу спречавања стварања прашине
- Све врсте отпадних вода складиштити у складу са прописима, иу складу са одговарајућим објектима и посудама (сабирне јаме, резервоари, таложници, изједначиоци, сепаратори, контејнери и друго) и сви резервоари и базени морају бити водонепропусни.

Мере заштите у току рада објекта

- Ради заштите од загађивања, рад, одржавање и контролу треба поштовати Правилник о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово постизање („Службени гласник РС” бр.67/11, 48/12) .
- У складу са прописима, вршити редовно праћење ефлуента и водоприхватника, укључујући мерење свих релевантних параметара неопходних за мерење ефикасности постројења и утицаја на водоприхватник реке Ибар (нпр. сви облици азот и фосфор)
- Редовна контрола канализационог система од стране оператера, у циљу благовременог откривања евентуалних недостатака и примене одговарајућих мера
- Технолошки процес пречишћавања отпадних вода на Постројењу за пречишћавање отпадних вода мора бити ефикасан и избалансиран, тако да добијени квалитет пречишћене воде буде такав да не дерогира прописани квалитет воде у реципијенту, реци Ибар, при управљању ток (према Уредби о класификацији водотока („Службени гласник СРС” бр. 5/68) и ред. бр. 42- река Ибар: од ушћа Студенице – до ушћа у Западну Мораву) категорисана као 2. категорија; у складу са Правилником о означавању површинских и подземних водотока („Службени гласник РС” бр. 96/10) река Ибар је категорисана као 248 Ибар од ушћа у Западну Мораву навише. до Матаруге (ушће Петровачке реке), шифра водног тела ИБ_1, а на основу Правилника о параметрима еколошког и хемијског састава површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног стања подземних вода „Службени гласник РС” бр. 74/11, ТИП 2: велике реке, доминација средњег насипа, осим река у панонском басену.
- Пречишћена вода која се испушта у реципијент (реку Ибар) мора бити одговарајућег квалитета. Пречишћене отпадне воде (комуналне отпадне воде) које се испуштају из постројења на пречишћавање у реципијент – реку Ибар, морају најмање да задовоље утврђене граничне вредности емисије за објекат са секундарним третманом из Правилника о граничним вредностима емисије бр. загађивача у воду и рокове за њихово остваривање („Службени гласник РС” бр.67/11, 48/12).
- Излазни канал третиране воде у реципијент мора имати отвор за воду који се може користити по потреби.
- Остатак који настаје у процесу пречишћавања комуналних отпадних вода, мора да испуњава граничне вредности емисије за остатак настао у процесу пречишћавања комуналних отпадних вода које су утврђене Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово постизање. („Службени гласник РС” бр.67/11, 48/12).
- Забрањено је испуштање у јавну канализацију свих отпадних вода које садрже опасне материје изнад прописаних вредности, с обзиром да могу штетно утицати на могућност пречишћавања вода из канализације и могу оштетити канализациони систем и пречишћавање отпадних вода. биљка. Ово такође може имати негативан

утицај на здравље појединаца који су задужени за одржавање канализационог система и постројења

- Обавезна је редовна контрола стања цевовода и његових спојева, као и контрола пумпних станица и других објеката укључених у систем управљања отпадним водама (инспекцијске коморе, дренажи, разводне коморе) као и контрола опреме која се налази на објекат за третман отпадних вода.
- Треба истаћи да су размотрене бројне методе које помажу у контроли инвазије зебре дагње, која може да изазове велике проблеме пресретним канализацијама кроз које се отпадне воде испуштају у реку Ибар. Неке методе су боље од других у одређеним ситуацијама:
 - Хемијске методе: оксидација, неоксидација
 - Ручно уклањање (прање под притиском)
 - Акустичне вибрације
 - Филтер, сита
 - УВ светло
 - Наводњавање.

8.1.4. Мере заштите против буке и вибрација

На граници локације објекта највећи дозвољени ниво буке дању треба да буде 55dBA, а ноћу не већи од 45dBA, односно не више од утврђеног чланом 6. Уредбе о индикаторима буке, граничним вредностима и методама. користи се за одређивање индикатора буке, сметњи и штетног дејства буке на животну средину („Службени гласник РС” бр.75/10). Постројење за пречишћавање отпадних вода ради 24 сата дневно без прекида. Постројење за пречишћавање отпадних вода се генерално не сматра бучним.

Овом појавом треба се пажљиво бавити и треба је размотрити током фаза планирања и пројектовања. Емисија буке из објекта је константна и потиче из следећих извора:

- пумпна станица сирове воде (пумпе)
- Примарни третман (механички роштиљи, пужни транспортери, сепаратори чврстих честица, компресори и техничка опрема)
- Аератори
- Примарни и секундарни таложници (механички погон за сакупљање муља, пумпе за муљ)
- Пумпна станица за рецикулацију и дренажу муља
- Фини роштиљи
- Третман муља
- Енергетска графостаница
- Кретање камиона

Од свих наведених извора буке, објекат за претходни третман, микрофилтрацију и објекат за третман муља налазе се у затвореним просторијама објекта.

Недостатак у случају постројења за отпадне воде је његова удаљеност (од једва 150m) од најближих стамбених кућа. Грађевинске машине у фази изградње могу да изазову кратке интервале буке таквог нивоа који би могли да пређу дозвољене границе, а с обзиром на временски оквир извођења радова и удаљеност од и појединачних кућа, сматра се безначајним.

Ниво буке не би требало да прелази дозвољене нивое у зони Постројења за пречишћавање отпадних вода. Дозвољени нивои буке у стамбеним подручјима су $L_{aek}=55\text{dB}$ током дана и $L_{aek}=45\text{dB}$ ноћу. Европски нивои су строжи (45dB данју и 35dB ноћу). Дизајн треба да обезбеди адекватну заштиту од буке за испуњавање националних

захтева. Будући да се постројење за пречишћавање отпадних вода граничи са стамбеним зонама, дозвољени нивои буке износе 55dB.

Мере заштите у току изградње

- Забрана грађевинских активности ноћу
- Идентификација угрожених локација у непосредној близини градилишта и употреба адекватне опреме.

Мере заштите у току рада објекта

- Део у коме се налази пумпна станица треба да буде изолован
- Треба користити опрему са ниским нивоом буке
- Ради заштите од буке, сви уређаји који емитују буку треба да буду у затвореним просторијама или покривени заштитном маском. Опрема која емитује буку треба да буде прилагођена капацитетима објекта
- Веома се препоручује праћење буке која се емитује из постројења за третман, иу стамбеној зони, како би се дефинисали постојећи нивои буке и утицај објекта.
- Препоручује се и зелени појас који окружује објекат, као додатна мера за ублажавање штетних ефеката емитоване буке.

8.1.5. Мера заштите постојећег културног наслеђа

Планирана локација за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода и проширење система јавне канализације прихватљива је у погледу заштите културних добара. Додатно рекогносцирање терена, након утврђивања тачне позиције објекта и пресретне канализације, препоручује се за цјелокупно грађевинско подручје, а током извођења радова савјетује се археолошки надзор. Извиђање и надзор могу да врше стручне и овлашћене институције или правна лица.

Мере заштите

У циљу очувања културног наслеђа, које се налази на подручју Сијаће Поља у Краљево, предвиђено је низ мера заштите:

- Пријављивање Завода за заштиту споменика културе Краљево, у складу са законом – значајни налази откривени током извођења радова пријавити надлежним институцијама. Ова пракса је ефикасна мера која омогућава процену и очување сваког значајног археолошког споменика.

Завод за заштиту споменика културе Краљево, ради заштите непокретног културног наслеђа, прописао је следеће мере заштите:

- Редовно праћење земљаних радова од стране стручне јединице Института
- Уколико током ископавања буду откривени археолошки остаци, извођење радова треба наставити ручно
- Инвеститор је у обавези да сарађује са Заводом у циљу извиђања терена.
- Након обележавања обавезно је рекогносцирање терена
- У случају проналаска археолошких налаза или објеката, обуставити радове ради истраживања локације. Оно што је законска обавеза је пријављивање Завода за заштиту споменика културе или Народног музеја Краљево у случају да се приликом земљаних радова или драстичне промене конфигурације терена открију археолошки предмети. У том смислу треба бити опрезан, иу погледу фосилних налаза за које се зна да се налазе на овим просторима.

8.1.6. Мере које је потребно предузети у случају климатских промена

Мере заштите

- Високи стандарди управљања изградњом Постројења за пречишћавање отпадних вода
- Високи стандарди управљања радом Постројења за пречишћавање отпадних вода
- Треба обезбедити могућност производње и коришћења биогаса, као производа анаеробног процеса стабилизације муља.

8.1.7. Мере које је потребно предузети за заштиту биодиверзитета и природе

Мере заштите у току изградње

- Површине које се користе током грађевинских радова треба да буду што мање и што јасније дефинисане, како би се очувала постојећа вегетација. Једна од локација која се сада користи за одлагање земље и детритуса треба изабрати за формирање привремених складишних површина и складишта, како би се омогућило одговарајуће складиштење материјала потребног за изградњу Постројења за пречишћавање отпадних вода.
- Старија стабла топола, бреза и врба треба јасно обележити, као и сва друга украсна стабла, како не би ометали нормално извођење грађевинских радова на Постројењу за пречишћавање отпадних вода, и како би се смањила могућност њиховог нехотичног оштећени
- По завршетку грађевинских радова на постројењу за пречишћавање отпадних вода, извршити рекултивацију целе локације. За то, колико је то могуће, треба користити аутохтоне биљне врсте. На ободу локације засадити жбунасто растиње у комбинацији са дрвећем, при чему би локација била одвојена од околног пољопривредног земљишта, индивидуалних стамбених објеката и магистралног пута, зеленим појасом. За формирање зеленог појаса треба искористити листопадно аутохтону флору, чиме би се повећала еколошка вредност ове локације. Коришћење листопадног дрвећа и жбуња могло би да изазове проблем у процесу пречишћавања отпадних вода, уколико опало лишће у већим количинама уђе у систем за пречишћавање. Ово се може избећи ако се користе зимзелене биљке. Недостатак зимзелених и жбунова је што не насељавају ово подручје и њихова функција би била привремено естетска, за разлику од листопадних врста које би биле извор хране и станишта разним животињским врстама које насељавају ово подручје. Величина парцеле нуди компромис у погледу избора између листопадног и зимзеленог дрвећа, тако да се може извршити рекултивација коришћењем зимзеленог биља у непосредној близини објекта, док би се у даљим деловима локације користиле листопадне врсте. .
- Да би се смањило стварање прашине и њен утицај на биљке при транспорту песка и других растреситих материјала, користити камионе са заштитним поклопцима преко товарног простора, свакодневно одржавати приступне путеве и прскати их у суво време, како би се смањило стварање прашине
- Очекује се да ће висок степен пречишћавања отпадних вода имати позитиван ефекат на очување биодиверзитета флоре и фауне река Ибра и Западне Мораве.
- Уклањање и премештање стабала ће се вршити уместо сече. У случају сече високих стабала, носилац пројекта је дужан да то изврши уз сагласност ЈП „Србијашуме“.

Мере заштите у току рада објекта

Да би се ублажили штетни ефекти губитка природних станишта и обрадивог земљишта, препоручују се следеће мере:

- Треба обезбедити компензациону садњу дрвећа

- Пратити појаву самониклих алохтоних врста биљака на целој локацији постројења за пречишћавање отпадних вода у циљу њиховог елиминисања.
- Приступ животињама на местима ризика треба да буде ограничен
- Обезбедити могућност миграције фауне
- Праћење специфичних параметара воде (нпр. квалитет воде, проток) у циљу благовременог откривања кварова у раду Постројења за пречишћавање отпадних вода и хитне интервенције, нпр. растварање непречишћене или делимично пречишћене отпадне воде испуштене у реципијент.
- Редовно посећивати ризична подручја (рекултивисана подручја, станишта дивљих животиња и инфраструктура) ради процене ризика од пожара и примене превентивних мера.

8.1.8. Мере које је потребно предузети за заштиту пејзажа

- Ограничавање величине градилишта.
- Очување вегетације око градилишта, ако је могуће, како би служило као визуелно покривање.
- Адекватна организација и одржавање градилишта.
- Обнова градилишта одмах по завршетку радова.
- Зелени појас (шума) око локације.

8.1.9. Мере које је потребно предузети за заштиту становника

Мере заштите у току изградње

- Израда плана управљања саобраћајем (нарочито код постављања канализационих цеви кроз град)
- Свакодневно чишћење приступних путева на локацији градилишта (уклањање земље и песка) и одржавање таквих путева.
- Грађевинске активности неће бити дозвољене ноћу и биће ограничене током периода одмора у осетљивим зонама (нпр. болница у близини)
- Избегавање/ограничавање прекида и ометања:
- У једном тренутку, дужина ровова ће бити ограничена у највећој могућој мери
- (благовремено) информисање локалне заједнице путем локалних средстава информисања
- Заштита (ограда) и знакови на градилишту (посебно око земљаних радова), посебно ноћу, са јасно означеним сигурносним границама око таквих радова (навести главне локације).

Мере заштите у току рада објекта

- Треба обезбедити редовну системску инспекцију отпадних вода, како би се омогућило правовремено идентификовање проблема у систему и примена одговарајућих санацијских активности.
- Мере за превенцију непријатних мириса
- Мониторинг рада Постројења за пречишћавање отпадних вода у циљу оптимизације процеса пречишћавања и избегавања неприхватљивих утицаја
- За транспорт муља треба користити алтернативне транспортне путеве
- Превенција и сузбијање инсеката (комараца и др.).

8.1.10. Мере за одрживо управљање отпадом

Да би се обезбедило одговарајуће управљање отпадом, отпад ће морати да се одваја у циљу смањења насталих количина отпада и безбедног одлагања различитих фракција

отпада. Контејнери за сакупљање фракција отпада треба да буду адекватно обележени у зависности од врсте отпада. Отпад се прикупља на за то одређеним местима и одлаже од стране овлашћених лица, односно предузећа која имају дозволу за обављање јавних услуга у складу са Законом о управљању отпадом. Начин прикупљања, уклањања и учесталост одвожења отпада треба дефинисати у складу са основним планом управљања отпадом. Инвеститор треба да покрије све аспекте управљања отпадом, укључујући примену стандардне праксе као што је смањење отпада, поновна употреба и рециклажа. Тревало би прецизно дефинисати коначне руте за уклањање целокупног отпада и показати усклађеност са националним законодавством као и најбољом праксом у управљању отпадом.

Мере правилног управљања отпадом обухватају следеће:

- За време грађевинских радова треба забранити спаљивање отпада на градилишту
- Отпад треба одвајати на месту настанка, одвојено сакупљати у зависности од врсте отпада и обезбедити услове складиштења
- Сав грађевински отпад треба предати лиценцираном оператеру
- Амбалажни отпад треба одвојено сакупљати и предати лиценцираном оператеру
- Отпад који настаје током чишћења трасе или биоразградиви отпад током развоја трасе, треба да се прикупи на одговарајући начин и пренесе лиценцираном оператеру
- Комунални отпад сакупљати у посебан контејнер, а транспорт до депоније договорити са комуналним предузећем
- Коришћена уља и мазива из машина и возила (као што су крпе и други материјали натопљени уљем и мазивима) треба да се сакупљају у посебне, обележене контејнере и када се напуне, треба их предати лиценцираном оператеру за отпад.
- Искоришћене батерије и акумулаторе треба предати лиценцираном оператеру
- стали опасни отпад (амбалажа са остацима опасних материја и слично) треба одвојено сакупљати по врсти и предати лиценцираном оператеру
- Приликом извођења грађевинских радова, отпадне воде ће се генерисати производњом бетона (уколико постоји покретна плочаста подлога). Такве отпадне воде садрже велике количине суспендованих честица (углавном силицијум диоксид и песак) и њихов рН је обично изнад 12. Ове воде се морају сакупљати, пречишћавати и неутралисати пре испуштања.
- Што се тиче отпадних мазива и уља, насталих током редовног рада, муљ који настаје пречишћавањем отпадних вода треба третирати у складу са прописима и мерама.

8.2. Мере предвиђене пројектном документацијом

Ради испуњавања услова прописаних законом и другим прописима, обавезе инвеститора су:

- У складу са чланом 18. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС” бр. 135/04,36/09) инвеститор је дужан да изради Студију утицаја на животну средину и да прибави сагласност од надлежног органа. за предметну Студију, с обзиром да представља саставни део документације за добијање употребне дозволе
- Потребно је вршити периодичне контроле и испитивања, као и мерење емисија и праћење амбијенталног ваздуха, буке и вибрација и водити прописану евиденцију
- Потребно је вршити периодичне контроле и испитивања прописаних погонских средстава и опреме, а о томе водити евиденцију

- Примена прописаних норми и стандарда при избору и набавци уређаја и опреме за предложени систем третмана
- Поштовање услова надлежних органа и организација приликом издавања сагласности и сагласности за изградњу објекта, извођење радова и коришћење објекта, односно пуштање у рад
- Потребно је спровести све законом прописане мере, нормативе и стандарде, као и поштовање надлежних државних органа и рокова и њихово спровођење приликом пројектовања, изградње и рада објекта, односно пуштања у рад.

8.3. Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење

Мере из ове тачке обухватају услове и сагласности које утврђују надлежни органи и организације које издају сагласност за израду техничке документације и сагласности на техничку документацију, пре давања сагласности за изградњу објекта. У складу са чланом 31. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“ бр. 135/04,36/09), употребна дозвола се не може издати у случају да су испуњени услови утврђени Решењем о давању сагласности за заштиту животне средине. није испуњена студија процјене утицаја предметног објекта.

Инвеститор је дужан да испуни све мере прописане следећим законским и подзаконским актима:

- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС” бр. 135/04,36/09,03/09 (државни закон), 72/09 (државни закон) и 43/11 (Уставни суд))
- Закон о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС” бр.135/04,36/09)
- Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр.72/2009,81/2009,64/2010-Одлука Уставног суда, 24/2011,121/2012,42/2013 – Одлука Уставног суда , 50/2013-Одлука Уставног суда, 98/2013-Одлука Уставног суда и 132/2014,145/2014, , 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020, 52/2021 i 62/2023)
- Закон о водама („Службени гласник РС” бр.30/10, 93/12, 101/16, 95/18 i 95/18 – др.закон)
- Закон о управљању отпадом („Службени гласник РС” бр.36/09,88/10, 14/16, 95/18 – др.закон и 35/23)
- Закон о амбалажном отпаду („Службени гласник РС” бр.36/09 и 95/18 - др.закон)
- Закон о заштити природе („Службени гласник РС” 36/09, 88/10, 91/10 – испр., 14/16, 95/18 – др.закон i 71/21);
- Закон о заштити ваздуха („Службени гласник РС” br. 36/09, 10/13 i 26/21 – др.закон)
- Закон о хемикалијама („Службени гласник РС” бр.36/09,88/10,92/11 и 93/12 и 25/12)
- Закон о заштити од буке („Службени гласник РС” бр.96/21)

- Закон о заштити од пожара („Службени гласник РС” бр.111/09, 20/15, 87/18 и 87/18 - др.закон)
- Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС” бр.69/05)
- Правилник о поступку јавног увида, излагању и јавној расправи о студији о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС” бр.69/05)
- Правилник о означавању површинских и подземних водотока („Службени гласник РС” бр.96/10)
- Правилник о еколошким и хемијским параметрима површинских вода и параметрима квантитативног и хемијског стања подземних вода („Службени гласник РС”, бр. 74/11);
- Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методе испитивања („Службени гласник РС” бр. 74/11)
- Правилник о опасним материјама у води („Службени гласник СРС” бр.31/82)
- Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник РС”, бр. 56/10, 93/19 и 39/21);
- Правилник о обрасцима дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање („Службени гласник РС”, бр. 95/10);
- Правилник о обрасцима дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање („Службени гласник РС”, бр. 7 /20 и 79/21);
- Правилник о поступању са отпадом који садржи азбест („Службени гласник РС”, бр. 75/10);
- Правилник о управљању истрошеним батеријама и акумулаторима („Службени гласник РС”, бр. 86/10);
- Правилник о одлагању отпада на депонијама ("Службени гласник РС", бр. 92/10)
- Правилник о условима и начину сакупљања, транспорту, складиштењу и третману отпада који се користи као секундарна сировина или за производњу енергије („Службени гласник РС”, бр. 98/10);
- Правилник о начину и поступку управљања отпадним флуоресцентним сијалицама које садрже живу ("Службени гласник РС", бр. 97/10);
- Правилник о обрасцима извештаја о управљању амбалажом и амбалажним отпадом („Службени гласник РС”, бр. 21/10, 10/13 и 44/18 – др.закон).
- Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Службени гласник РС” бр.72/10)
- Уредба о класификацији вода („Службени гласник СРС”, бр. 5/68);
- Уредба о категоризацији водотока („Службени гласник СРС”, бр. 5/68.);
- Правилник о граничним вредностима емисије загађујућих материја у водама и роковима за њихово постизање („Службени гласник СРС”, бр. 67/11, 48/12 и 1/16);

- Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама процене индикатора буке, поремећаја и штетног утицаја буке на животну средину („Службени гласник РС” бр.75/10)
- Уредба о условима праћења и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/10,75/10 и 63/13);
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање („Службени гласник РС”, бр. 6/16 и 67/21);
- Правилник о поступању са супстанцама које оштећују озонски омотач, као и о условима за издавање дозвола за увоз и извоз тих материја („Службени гласник РС” бр. 14/13, 23/18, 44/18, 95/18 – др.закон)
- Правилник о санитарно-техничким условима за испуштање отпадних вода у јавну канализацију града Краљева („Службени лист града Краљева“, бр. 25/2012);

Ради испуњавања услова прописаних законом и другим прописима, обавезе инвеститора су:

- У складу са чланом 18. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС” бр. 135/04,36/09) инвеститор је дужан да изради Студију утицаја на животну средину и да прибави сагласност од надлежног органа. за предметну Студију, с обзиром да представља саставни део документације за добијање употребне дозволе
- Потребно је вршити периодичне контроле и испитивања, као и мерење емисија и праћење амбијенталног ваздуха, буке и вибрација и водити прописану евиденцију
- Потребно је вршити периодичне контроле и испитивања прописаних погонских средстава и опреме, а о томе водити евиденцију
- Примена прописаних норми и стандарда при избору и набавци уређаја и опреме за предложени систем третмана
- Поштовање услова надлежних органа и организација приликом издавања сагласности и сагласности за изградњу објекта, извођење радова и коришћење објекта, односно пуштање у рад
- Потребно је спровести све законом прописане мере, нормативе и стандарде, као и поштовање надлежних државних органа и рокова и њихово спровођење приликом пројектовања, изградње и рада објекта, односно пуштања у рад.

8.4. Мере превиђене у случајним и непревиђеним ситуацијама

У случају удеса, односно обуставе рада појединих поступака на објекту, пројектом треба предвидети одговарајуће мере заштите. Мере заштите животне средине и одговарајуће реаговање у случају удеса:

- У случају цурења уља или мазива изазваног сударом или кваром машина и транспортних средстава, током извођења радова на градилишту треба обезбедити одређену количину упијача. У случају изливања, цурења бензина, цурења нафтних деривата, уља, као акцидента који би могао настати у свим фазама реализације и редовног рада објекта, треба одмах приступити санацији терена на локалитету, а отпад настао од такву рестаурацију треба сакупљати у водонепропусним бурадима

са поклопцем и поступати у складу са Законом о управљању отпадом („Службени гласник РС” бр.36/09 и 88/10). Тако настали отпад треба предати лиценцираном оператеру који има дозволу за пренос опасног отпада на даљи третман, уз обавезну евиденцију о преузимању отпада; Применом одређених превентивних мера заштите, употребом одговарајуће механизације, ризик од потенцијалног изливања или цурења нафтних деривата треба минимизирати.

- У случају непредвиђеног загађења треба применити прописане мере. Промене у саставу и концентрацији загађујућих материја у отпадним водама, које могу изазвати поремећај неких од поступака пречишћавања, посебно биолошких, морају се пратити сталним мерењем квалитета воде, на улазу у објекат. Ради безбедности, у случају квара, у пумпној станици треба предвидети две пумпе, радну и резервну.
- У случају да пукне цев пресретне канализације, која отпадне воде одводи у постројење, треба одмах приступити отклањању узрока удеса (замена оштећеног дела одводне канализације), даље продирање отпадних вода у земљиште. спречити улазак у подземне и површинске воде и извршити санацију терена; Превентивна мера заштите је избор цеви за пресретну канализацију, која мора да има одобрење квалитета, односно која мора да испуњава услове за предметну намену, чиме би се ризик од удеса свео на минимум.
- Рад постројења је предвиђен коришћењем електричне енергије. Систем напајања електроенергетских водова и трафостаница треба обезбедити из јавног електроенергетског система. За потребе рада постројења и пумпних станица у ванредним ситуацијама треба обезбедити алтернативни извор енергије. У случају квара на постројењу за пречишћавање отпадних вода и/или нестанка струје, обустава рада би могла да изазове испуштање непријатних мириса у атмосферу и испуштање отпадних вода у реципијент – реку Јужну Мораву; Оваква акцидентна ситуација представља опасност од великог ризика, за водне екосистеме реке Јужне Мораве, здравље становништва низводно од места испуштања и стање животне средине. Стална контрола и надзор технолошког процеса, опреме, уређаја и инсталација и обучених оператера система, све то представља превенцију удеса; У оквиру комплекса, за потребе снабдевања објекта електричном енергијом, обавезан је резервни, додатни, алтернативни извор електричне енергије.
- У случају цурења хемикалија, реакција на удес обухвата: обавештавање одговорног службеника, стављање заштитне опреме, збрињавање повређених (ако их има), спречавање даљег цурења и изливања хемикалија, прикупљање хемикалија и амбалаже као опасни отпад, обнављање контаминираних локација;
- У виду мера гашења пожара у случају пожара на електричним инсталацијама, на одговарајућим местима на електричним инсталацијама треба предвидети апарате за гашење пожара. Заштита од пожара треба да буде у складу са прописима о заштити од пожара и прописима о заштити на раду, односно изградњи и одржавању сличних објеката. Поред тога, цео простор објекта треба да буде предвиђен за цевоводе, а у складу са Законом о заштити од пожара („Службени гласник РС” бр. 111/09). У случају избијања пожара треба урадити следеће: почетни напад на ватру, угрожени уређај се зауставља и искључује електрична енергија, јавља се пожар обезбеђењу/ватрогасној јединици и предузимају све мере за спречавање даљег ширења пожара. до суседних објеката-уређаја, одведени и треба да се приступи евакуацији људи са угроженог подручја; У случају пожара, због потенцијалног ризика од дренаже биогаза, треба искључити дувалке и користити песак или прашину за гашење, у комбинацији са респиратором;
- Приликом реаговања у опасним ситуацијама обавезна је употреба адекватне заштитне опреме (заштитно одело, обућа, наочаре, рукавице, маске);

- Инсталирање алармног система може представљати ефикасну мјеру која би могла обезбиједити хитну и адекватну реакцију у случају оперативних кварова или незгода и могла би бити ефикасна реакција на несрећу
- Акције спасавања и прва помоћ обухватају: спасавање (опште), спасавање од гушења гасовима, тровање изазвано удисањем гасова
- Након удеса: Руководилац пројекта је дужан да одмах, а најкасније у року од 24 сата, обавести надлежни орган у оквиру Министарства за ванредне ситуације; Такво обавештење треба да садржи податке о околностима ванредне ситуације, месту, времену, непосредној опасности по здравље људи и опис предузетих мера; Сва места на којима се догодила незгода треба да буду санирана и потпуно санирана у најкраћем могућем року.

9. ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Током изградње и накнадног рада постројења потребно је пратити стање животне средине, како би се идентификовали могући штетни и нежељени ефекти. Праћење утицаја постројења за пречишћавање отпадних вода на животну средину мора бити у складу са важећим прописима, нормама и стандардима. За праћење ће бити задужене овлашћене институције и организације. Извештаји о мониторингу биће достављени надлежној еколошкој инспекцији.

9.1. Програм праћења у току рада

Активности мониторинга се односе на мерење параметара квалитета воде, ефикасност процеса пречишћавања отпадних вода, праћење муља, квалитета ваздуха, буке итд.

9.1.1. Квалитет воде

У складу са активностима које ће се одвијати на постројењу за пречишћавање отпадних вода, обавеза предузећа је да спроводи редовно праћење квалитета воде као потенцијално најугроженијег фактора животне средине.

Услови испитивања (параметри, учесталост) воде из постројења за пречишћавање отпадних вода прописују се водном дозволом, у складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воду и роковима за њихово постизање („Службени гласник РС“, бр. 67/11 и 48/12).

Специфични циљеви мониторинга воде на локацији постројења за пречишћавање отпадних вода су:

- Квалитет отпадних вода које се испоручују у постројење за пречишћавање
- Квалитет пречишћене воде на излазу из постројења, пре испуштања у ефлуентни ток
- Количина пречишћене отпадне воде која се испушта у ефлуентни ток
- Квалитет остатка третмана отпадних вода (муља).

Уредбом је прописано:

Табела 9.1. Граничне вредности емисије за комуналне отпадне воде које се испуштају из постројења за пречишћавање отпадних вода у реципијент

Параметер	Гранична вредност емисије	Минимални проценат смањења (I)
1..1.а.	Граничне вредности емисије на секундарном уређају за пречишћавање	

Биохемијска потреба за кисеоником (BOD ₅ at 20°C) (II, VI, VII)	25 mg O ₂ /l 40 mgO ₂ /l (III)	70-90
Хемијска потреба за кисеоником (COD) (VI)	125 mg O ₂ /l	75
Укупне суспендоване материје (IV, VIII)	35 mg/l (over 10.000 EC)	90
	60 mg/l (2.000 to 10.000 EC)	70
1..1.b. Граничне вредности емисије на уређају за терцијарно пречишћавање		
Укупни фосфор	2 mg/l P (1.000 to 100.000 EC)	80
	1 mg/l P (over 100.000 EC)	
Укупни азот (V)	15 mg/l N (10.000 to 100.000 EC)	70 - 80
	10 mg/l N (over 100.000 EC)	

(I) Смањење у односу на оптерећење улазних отпадних вода.

(II) Параметар се може заменити другим параметром: укупни органски угљеник (ТОС) или укупна хемијска потражња кисеоника (COD тотал), ако се може успоставити корелација између ВРК5 и ових параметара.

(III) Ако се докаже да испуштена отпадна вода након третмана неће негативно утицати на водоток.

(IV) Суспендоване материје нису обавезни параметар.

(V) Укупни азот: органски N + NH₄-N + NO₃-N + NO₂-N.

(VI) Хомогенизовани, нефилтрирани, недекантирани узорак.

(VII) Адитив инхибитора нитрификације.

(VIII) Филтрација репрезентативног узорка кроз мембрански филтер 0,45 µm. Сушење на 105 °C и вагање.

Табела 9.2. Граничне вредности емисије (I) за комуналне отпадне воде према капацитету постројења за пречишћавање отпадних вода (VI)

Капацитет постројења (EC)	COD (III) mg/l %	BOD5 (II, III) mg/l %	Укупне суспендоване честице(III) mg/l %	Укупан P mg/l %	Укупан N (mg/l) 1.V-15.XI 16.XI-30.IV
10,001-100,000				2 (V) 80	15 (V) 25 (V)
>100,000				1 (V) 80	10 (V) 20 (V)

(I) Неопходно је задовољити или граничну вредност (просечне дневне) концентрације (мг/л) или степен редуције (%);

(II) Параметар се може заменити другим параметром: укупни органски угљеник;

(ТОС) или укупна хемијска потражња за кисеоником (COD тотал), ако се може успоставити корелација између ВРК5 и ових параметара;

(III) У случају одређивања у ефлуенту из лагуне, НРК и ВРК5 треба да се одређују у филтрираном узорку, али укупан садржај суспендованих чврстих материја у води не сме бити већи од 150 mg/l;

(IV) Ако је потребно (нпр. водоток са малим капацитетом самопречишћавања), надлежни орган може одредити појединачне вредности за конкретан случај који може бити тежи од предложеног.

(V) Ове граничне вредности морају бити обезбеђене за подручја осетљива на азот, када је капацитет постројења преко 10.000 EC.

(VI) У случају заједничког одводњавања и пречишћавања отпадних вода из домаћинства и индустријских отпадних вода кроз систем јавне канализације потребно је додати граничне вредности штетних и опасних материја пореклом из индустрије, пољопривреде и других делатности становништва. коришћењем граничних вредности прописаних за сваку индустрију, које су прегледане на основу података студија утицаја.

Учесталост узорковања за постројења за пречишћавање отпадних вода капацитета преко 50.000 ЕС је 24 пута годишње (анализирају се 24-часовни средњи композитни узорци пропорционални протоку или времену).

Пречишћене отпадне воде морају бити у складу са специфичним критеријумима квалитета. Такође је неопходно пратити квалитет воде која улази у пречистач, јер би свака појава токсичне материје у отпадним водама уништила културе микроорганизама и спречила биолошки третман. Мерни инструменти омогућавају континуирано мерење следећих параметара:

- Водостај,
- Проток отпадних вода,
- pH вредност,
- проводљивост,
- концентрација раствореног кисеоника,
- јасноћа.

pH вредност је поуздан показатељ токсичних материја у отпадној води. Комуналне отпадне воде из домаћинства имају pH вредности 7-7,5. Одступање од ових вредности указује на присуство индустријских отпадних вода. Бактерије активног муља су осетљиве на варијације pH вредности. Варијације pH вредности могу изазвати уништавање бактеријских култура;

Проводљивост је мерење укупних растворених супстанци. Нагла варијација у проводљивости је опасна за биомасу. Бактерије прилагођавају свој осмотски притисак специфичној концентрацији супстанци у отпадној води, па стога нагла промена концентрације може успорити или потпуно зауставити њихов раст;

Растворени кисеоник је кључни параметар квалитета отпадних вода, те је стога неопходно контролисати концентрацију раствореног кисеоника у каналу за испуштање третиране воде;

Подаци о чистоћи отпадних вода указују на ефикасност постројења у погледу елиминације суспендованих материја.

Потребно је извршити нулти мерни тест квалитета воде реке Ибар, отприлике 100 м узводно од места испуштања отпадних вода, затим на месту испуштања отпадних вода (где је поред квалитета потребно обезбедити и количину испуштене отпадне воде) и 100 м низводно од места где се отпадне воде испуштају у реку Ибар. Ове вредности би се касније могле упоредити са вредностима које ће се добити током редовног рада постројења за пречишћавање отпадних вода.

У следећој табели су приказани подаци о квалитету воде реке Ибар измерени у периоду 2009-2014, пре и после испуштања ефлуента на 100 м низводно.

Табела 9.3. Измерене просечне вредности квалитета воде реке Ибар пре и после испуштања ефлуента

Параметар	Јединица	Период	Максимална дозвољена концентрација	Пре пражњења	После пражњења
pH вредност	-	02/2009 -11/2014.	6,5 – 8,5	8,0	8,0
BOD ₅	mg O ₂ /l	02/2009 -11/2014.	4,5	2,2	2,7
COD	mg O ₂ /l	02/2009 -11/2014.	10	6,2	6,0

Суспендована материја matter	mg/l	02/2009 -11/2014.	25	12,9	13,2
Нитрати (NO ₃ - N)	mg N/l	02/2009 -11/2014.	3,0	2,1	2,3
Амонијум јон (NH ₄ - N)	mg N/l	02/2013 -11/2014.	0,10	0,69	1,0
Фосфати (PO ₄)	mg/l	02/2009 -11/2014.	0,10	0,13	0,19
Укупни фосфат	mg P/l	04/2013 -11/2014.	0,20	0,13	0,15
Chlorides (Cl)	mg/l	02/2009 -11/2014.	100	15	15
Растворен кисеоник (O ₂)	mg/l	02/2009 -11/2014.	7,0*	11,5	11,0
(ТОС) Укупан органски угљеник	mg/l	02/2009 -11/2014.	5,0	1,8	3,25

* Минимална дозвољена концентрација

Поред параметара квалитета који се континуирано мере и прате, потребно је пратити и контролисати следеће параметре:

- биохемијска потреба за кисеоником ВРК₅,
- хемијска потреба за кисеоником COD,
- укупни органски азот,
- амонијак NH₃,
- феноли,
- укупни фосфор,
- укупан суви остатак,
- укупан остатак сагоревања
- суспендоване супстанце итд.

Индекс запремине муља, садржај сувих материја у муљу и испарљивих материја у активном муљу мере се као индикатори активног муља. Узорци се узимају на излазу из постројења.

Неопходно је пратити садржај муља. Такође је потребно приказати количину и квалитет остатка пречишћавања отпадних вода (муља) који настаје тренутним радом постојећег постројења.

Током дана је кључно одредити однос између улазне отпадне воде, рециркулисаног муља и садржаја сувих материја у муљу, како би се обезбедили оптимални услови третмана.

Табела 9.4. Граничне вредности емисије за остатак пречишћавања комуналних отпадних вода (муљ)

Параметар	Јединица (I)	Гранична вредност емисије s	
		За пољопривредну употребу (II)	За другу употребу(III)
Неорганске супстанце			
Олово	mg/kg	120	1200
Кадмијум	mg/kg	2.5	40
Хром	mg/kg	100	1000
Никл	mg/kg	60	400
Меркур	mg/kg	1.6	25
Бакар	mg/kg	700	1750
Цинк	mg/kg	1500	4000

Арсен	mg/kg	15	75
Органске супстанце			
АОН (V)	mg/kg	400	500
PCB (VI)	mg/kg	0.1 (per congener)	0.2 (per congener)
PCDD/F (VII)	ng/kg SO	30	30
Патогни (IV)			
Salmonella	MPN/10 g SO (VIII)	0-10	
Enterovirus	MPCN/10 g SO (IX)	3	
Enterovirus	MPCN/10 g SO (IX)	3	

(I) Односи се на масу остатка суве обраде (СО)

(II) Приликом употребе остатака третмана у пољопривреди потребно је водити рачуна о циклусу производње усева, под условом да је рН земљишта 6 до 7. Уколико се остаци третмана користе при рН вредностима нижим од 6, повећава се покретљивост метала и мора се водити рачуна о њиховом усвајању од стране биљака и користити доње граничне вредности. Остаци третмана се користе на начин да се узму у обзир потреба биљака за хранљивим материјама и квалитет земљишта и да се избегне загађење површинских и подземних вода.

(III) Остатак од пречишћавања може да се користи за покривање депонија, у парковима за зелене површине, за побољшање квалитета земљишта које се неће користити за узгој усјева или стоке за испашу најмање годину дана, за попуњавање депресија (поправку пејзажа). У свим овим случајевима пХ земљишта треба да буде од 6 до 7.

(IV) За специфичну употребу земљишта, намењеног на пример за поврће и испашу, постављају се ограничења због ризика по људско здравље од преосталих патогена. У овом случају, остаци пречишћавања се третирају пре употребе, како би се смањио број патогена на прихватљив ниво.

(V) АОКС – Адсорбирајући органски халоген.

(VI) ПЦБ – полихлоровани бифенили, сваки од 6 појединачних ПЦБ-а (28, 52, 101, 138, 153 и 180). Према ИУПАЦ номенклатури то су: 2,4,4'-Трихлоробифенил, 2,2',5,5'-Тетрахлоробифенил, 2,2',4,5,5'-Пентахлоробифенил, 2,2',3,4,4',5'-хексахлоробифенил, 2,2',4,4',5,5'-хексахлоробифенил, 2,2',3,4,4',5,5'-хептаклоробифенил.

(VII) ПЦЦД/Ф - полихлоровани дибензо-п-диоксини и фурани.

(VIII) МПН/- највероватнији број.

(IX) МПЦН- највероватнији број који изазива цитопатогено дејство.

Пре одлагања муља потребно је утврдити састав елуата у складу са чл. 6. и 9., а у складу са Прилогом 10. Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Службени гласник РС“, бр. 56/10). .

9.1.2.Квалитет земљишта

У комплексу постројења, анализа узорака подземних вода се мора обављати два пута годишње:

- испитивање квалитета подземне воде обухвата следеће параметре: опште параметре (температура воде, боја, мирис, пХ бистрина, растворени кисеоник, суспендоване супстанце, специфична проводљивост), специфичне параметре (суви остатак, хемијска потреба за кисеоником, биохемијска потреба за кисеоником, перманганат потражња, садржај олова, цинка, минералног уља);

Испитани параметри морају да одговарају критеријумима прописаним Уредбом о програму систематског праћења квалитета земљишта, показатељима процене ризика од

деградације земљишта и методологији за израду програма санације („Службени гласник РС”, бр. 67/11 и 48/12).

9.1.3.Квалитет ваздуха

Мониторинг емисија у ваздух мора се вршити на локацији постројења за пречишћавање отпадних вода, као и на локацијама пумпних станица, што се посебно односи на NH_4 и H_2S .

У складу са Уредбом о условима за праћење и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/10, 75/10 и 63/13), нивои водоник-сулфида и амонијака који се могу генерисати као нуспроизвод разлагање органске материје из отпадних вода, мери се једном годишње; измерене вредности се упоређују са дозвољеним концентрацијама. У случају прекорачења дозвољене вредности треба предузети одговарајуће мере. Измерене вредности испитаног узорка ваздуха (24h) узетог на границама постројења не смеју да пређу следеће вредности:

- амонијак: 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- водоник-сулфид: 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Даља мерења се односе на емисије у складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја („Службени гласник РС”, бр. 71/10 и 6/11-испр.). Захтеви који морају бити испуњени су:

Неопходно је извршити испитивање гаранције емисије на сваком извору емисије након изградње, у току несметаног рада постројења и у периоду између трећег и шестог месеца након почетка рада.

Потребно је извршити мерење у току пробног рада, на сваком извору емисије.

За контролу емисије из биогасног постројења (гасног мотора) потребно је припремити мерно место на димњаку постројења, у складу са стандардима и Правилником, и обезбедити периодична мерења ради периодичне контроле вредности емисије, најмање два пута годишње.

За потребе контроле емисија из постројења за пречишћавање отпадних вода, као и из постројења за сушење муља, потребно је припремити мерно место на димњаку постројења, у складу са стандардима и Уредбом и обезбедити периодична мерења за у сврху периодичне контроле вредности емисије, најмање два пута годишње.

У случају сагоревања биогаса на бакљи потребно је:

- У циљу праћења процеса горења, постројење треба да буде опремљено мерним инструментима који континуирано мере и детектују температуру у зони горења, а мерне тачке треба да буду постављене на врху пламена.
- Температура отпадног гаса на врху пламена мора бити најмање 1000°C, а време задржавања врућег отпадног гаса у зони сагоревања, мерено на врху пламена, мора бити најмање 0,3 секунде.

9.1.4.Бука

С обзиром на близину постројења за пречишћавање отпадних вода стамбеној зони, односно појединачним становима, нивое буке треба периодично мерити.

Током рада постројења за пречишћавање отпадних вода потребно је континуирано пратити ниво буке у близини постројења, на локацијама пумпи, вентилатора и таложника, у близини пумпне станице иу околним стамбеним просторима.

Мерење нивоа буке врши се на једној станици која се налази на граници постројења. Мерење треба обављати два пута годишње, током прве године операције.

Нулта мерење треба да се спроведе пре почетка рада.

9.1.5. Отпад

Обавеза инвеститора је да управља свим врстама отпада на одговарајући начин иу складу са законским одредбама и Планом управљања отпадом:

- Водити редовну евиденцију о врстама и количинама генерисаног отпада;
- Класификовати отпад пре почетка његовог кретања;
- Кретање отпада мора бити праћено документом о кретању отпада
- Водити дневну и годишњу евиденцију у складу са прописима и подносити годишњи извештај Агенцији за заштиту животне средине.

10. НЕТЕХНИЧКИ КРАЋИ ПРИКАЗ ПОДАТАКА

Град Краљево је уложио све напоре да реши проблеме отпадних вода. Ови напори су били ограничени на делимичну изградњу канализационог система у урбаним срединама. Сврха предузимања радњи предвиђених овом Студијом је изградња, односно проширење постројења за пречишћавање отпадних вода. Пројекат доградње постројења за пречишћавање отпадних вода у Краљеву свакако има позитиван утицај на животну средину, па је студија о процени утицаја на животну средину израђена као резиме главног пројекта, како би се доказало да су предузете све неопходне мере за спречавање негативних утицаја на животну средину. Животна средина.

Основни подаци

Ова студија се спроводи у складу са захтевима прописаним Законом о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 36/09) и Директивом ЕУ о процени утицаја на животну средину (2011/92/ЕУ). Према Уредби о утврђивању листе пројеката за које је процена утицаја обавезна и списка пројеката за које може бити потребна процена утицаја на животну средину („Службени гласник РС”, бр. 114/08), постројења за пречишћавање отпадних вода у стамбеним насељима са преко 100.000 становника је наведено у тачки 13. Листе И, што значи да је студија о процени утицаја на животну средину обавезна за постројење за пречишћавање отпадних вода у Краљеву. Капацитет Постројења за пречишћавање отпадних вода је 120.000 еквивалентна становништва.

Студија процене утицаја анализира и оцењује квалитет фактора животне средине на предметној локацији, њихову осетљивост и међусобне ефекте постојећих и планираних активности; процењује могуће штетне утицаје постројења за пречишћавање отпадних вода на факторе животне средине и предлаже мере за спречавање, смањење и отклањање штетних утицаја на животну средину и здравље људи у току изградње, редовног рада и у случају хаварије у постројењу.

Очекивани резултат реализације пројекта је драстично смањење емисије загађујућих материја у животну средину, што ће побољшати квалитет воде у рекама Ибар и Западна Морава, низводно од Краљева. Изградња фабрике ће допринети економској атрактивности региона.

С обзиром да се ради о постројењу за пречишћавање отпадних вода за насељено место са преко 15.000 становника, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре је овлашћено за издавање грађевинске дозволе, у складу са чланом 133. Закона о планирању и изградњи. У овом случају, надлежни орган за давање сагласности на израду студије о процени утицаја на животну средину је Министарство пољопривреде и заштите животне средине.

Опис локације

Постројење за пречишћавање отпадних вода налази се источно од Краљева, на левој обали реке Ибар, близу ушћа у Западну Мораву. Површина локације је 5,4 ha. Земљиште се састоји углавном од органског површинског слоја. Изградња постројења за пречишћавање отпадних вода почела је 90-их година, а постројење за механичко пречишћавање је изграђено и пуштено у рад, али није достигнут следећи ниво (биолошки третман). Даља изградња постројења је заустављена. Приступни пут до

локације постројења за пречишћавање отпадних вода није идеалан, због одређеног броја кућа између пута и градилишта.

Тренутно стање отпадних вода

Отпадне воде се испуштају у реку Ибар након пречишћавања у постојећем постројењу које обухвата пумпну станицу са вијчаним пумпама, фино сито за елиминисање чврстих материја и песколочач са масноћом.

Алтернативе решења

На основу горе наведеног о третману отпадних вода агломерације Краљево, корисно је размотрити две алтернативе решења за третман воде и муља.

Алтернатива 1. Конвенционално постројење са активним муљем и анаеробном стабилизацијом муља

Алтернатива 2. Постројење са активним муљем у СБР реактору са сталним дотоком и аеробном стабилизацијом муља

Препоручени избор је Алтернатива 1.

Третман муља

Муљ од пречишћавања отпадних вода ће се стабилизovati, а затим одводњавати, а садржаће око 25% сувих материја. Стабилизовани и исушени муљ се може одлагати на депоније, у складу са прописима. У случају да се докаже да муљ не садржи штетне материје са граничним вредностима прописаним националним и прописима ЕУ, муљ би се могао користити у пољопривреди. У постројењу за пречишћавање отпадних вода Града Краљева муљ ће се прерађивати анаеробним поступком. У завршној фази реализације постројења, прорачуни показују да ће производња биогаса достићи око 2.484 Нм³/дан. Енергија добијена из производње биогаса анаеробном прерадом муља може се сагоревањем претворити у топлоту у облику топле воде која се може користити за загревање супстрата у дигесторима, док се електрична енергија на генератору може користити за снабдевање потрошача у постројењу.

Утицај на животну средину

Уколико се пројекат не реализује, то ће довести до даљег повећања загађења вода у односу на постојеће стање. То ће додатно негативно утицати на флору и фауну, али и на развојни потенцијал Града Краљева.

Утицај пројекта на животну средину повезан је са припремом градилишта, проширењем канализационе пресретне канализације и изградњом постројења за пречишћавање отпадних вода. Главни извори утицаја у фази изградње повезани су са копањем и цевоводом, као и са повећаним саобраћајем тешких возила и опреме, а посебно са земљиштем, ваздухом и подземним водама. Нивои генерисане буке биће високи у близини градилишта, али у дозвољеним границама. Изградњом фабрике отвориће се нова радна места.

У фази рада, значајнији утицаји нису вероватни. Директни утицаји који су важни у погледу квалитета животне средине имаће само локални домет. Рад Постројења за пречишћавање отпадних вода не би требало да ствара никакве проблеме. Опасност од преношења аеросола ван постројења је прилично мала, а они аеросоли који напуштају постројење постају неактивни 50 m од тачке емисије (смањење од 90 %).

Мере заштите и надзор

Мере заштите које су неопходне да би се штетан утицај свео на минимум укључују:

- Спровођење свих законских и других мера за спречавање или смањење било каквог потенцијалног штетног утицаја током извршења и експлоатације;
- Професионално и марљиво управљање, одржавање и контрола рада уређаја, у циљу постизања пројектованог квалитета ефлуента;
- Редовно праћење количине и квалитета ефлуента и ефлуентног тока;
- Праћење нивоа концентрације гасова који могу створити мирис и муљ у постројењу;
- Праћење буке;
- Забранити било коју врсту изградње у близини фабрике;
- Формирати зелене површине око биљке.

На основу анализе може се закључити да је планирани пројекат еколошки прихватљив, да значајно доприноси заштити вода на ширем подручју Града Краљева, уз обавезно предузимање свих мјера ублажавања/заштите наведених у овој студији, како би се да се идентификовани негативни утицаји сведу на минимум.

Студија утицаја на животну средину анализира и планирани пројекат изградње постројења за пречишћавање отпадних вода, макро и микро локацију постројења, као и подручје утицаја пројекта. Потом су процењени негативни и позитивни утицаји изградње постројења, као и мере које се могу применити за спречавање или смањење негативних утицаја. Процена утицаја показује да ће изградња Постројења за пречишћавање отпадних вода у Краљеву имати позитиван утицај на животну средину.

- Значајно смањење количине органских и суспендованих материја, као и хранљивих материја (азота и фосфора) у рекама Ибар и Западна Морава; позитиван ефекат на квалитет површинских и подземних вода;
- Позитиван ефекат на екосистеме река Ибар и Западна Морава;
- Позитиван ефекат на становништво;
- Опште побољшање микробиолошког квалитета воде низводно од Краљева.

Процес процене очекиваних утицаја грађевина и објеката на животну средину подразумевао је прикупљање података значајних за стање животне средине, као и стално праћење и преглед сегмената животне средине који могу да претрпе негативне утицаје током извођења радова и рада постројења.

Указано је на сегменте животне средине у којима се такви утицаји очекују и дато је детаљно објашњење очекиваног утицаја и њихових интеракција, као и предлога мера за смањење штетних утицаја.

Рад постројења за пречишћавање отпадних вода може имати негативан утицај на ваздух као резултат емисије буке и мириса из постројења. Ови утицаји су мање значајни и могу се свести на минимум применом адекватних мера.

Током грађевинских радова могу се очекивати одређени негативни ефекти на земљиште и ваздух као резултат губитка површине тла или емисије прашине, али се они могу смањити применом напредних грађевинских поступака и рекултивационих мера. Ови утицаји су привремени и не очекује се да ће имати значајан негативан утицај.

Уколико се спроведу предложене мере ублажавања, изградња и рад постројења за пречишћавање отпадних вода имају само мањи негативан утицај на животну средину. Укупни позитивни утицаји Пстројења за пречишћавање отпадних вода на животну средину су далеко већи од негативних ефеката. На основу анализе може се закључити да је планирани пројекат еколошки прихватљив, да значајно доприноси заштити вода на ширем подручју Града Краљева, уз обавезно предузимање свих мјера ублажавања/заштите наведених у овој студији, како би се да се идентификовани негативни утицаји сведу на минимум.

11. ПОДАЦИ О ТЕХНИЧКИМ НЕДОСТАЦИМА ИЛИ НЕПОСТОЈАЊУ ОДГОВАРАЈУЋИХ СТРУЧНИХ ЗНАЊА

У студији о процени утицаја на животну средину за постројење за пречишћавање отпадних вода достављања је одговарајућа документација, потребни подаци и графички прилози.

Није било проблема са прибављањем потребних података од стране инвеститора и других надлежних органа.

Студију обрадио:

„СЕТ“ ДОО. ШАБАЦ,

ОБРАЂИВАЧИ:

Весна Мијаиловић Филиповић, дипл.инж.техн.

Весна Мијаиловић Филиповић

Ксенија Милетић, маст.инж.техн.

К. Милетић

Шабац, јануар 2024.г

ГРАФИЧКИ И ОСТАЛИ ПРИЛОЗИ

**РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОБИМА И САДРЖАЈА СТУДИЈЕ
КАРТОГРАСКИ ПРИКАЗ ЛОКАЦИЈЕ
СИТУАЦИОНИ ПЛАН
СИТУАЦИОНИ ПЛАН СА СИНХРОН ПЛАНОМ ИНСТАЛАЦИЈА
ПИД ДИЈАГРАМ – ЛИНИЈА ВОДЕ (МЕХАНИЧКИ И БИОЛОШКИ ТРЕТМАН)
ПИД ДИЈАГРАМ – ЛИНИЈА МУЉА
ПИД ДИЈАГРАМ – ЛИНИЈА ГАСА
ЛОКАЦИЈСКИ УСЛОВИ СА УСЛОВИМА ЈП
КОПИЈА ПЛАНА И ПОСЕДОВАН ЛИСТ**