

**Glavni grad Podgorica**

**ELABORAT PROCJENE UTICAJA NA  
ŽIVOTNU SREDINU  
SISTEMA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH  
VODA U PODGORICI**

**Podgorica, Septembar, 2024. godine**

# ELABORAT PROCJENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU SISTEMA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U PODGORICI

**Nosilac projekta:**

**Glavni grad Podgorica**

**Učesnici u izradi:**

**Geotechnics, projects & consulting d.o.o. Podgorica**

I proleterske br. 5  
81000 Podgorica, Crna Gora  
Izvršni direktor: Ivan Ševaljević

**Dvooper d.o.o. Beograd**

Nušićeva 10/20  
11000 Beograd, Srbija  
Generalni direktor: Nebojša Pokimica

**Viamont d.o.o. Kolašin**

Breza bb  
81210 Kolašin, Crna Gora  
Izvršni direktor: Aleksandra Jovanović

**Civil engineer doo Podgorica**

4 Jula br. 105/17  
81000 Podgorica, Crna Gora  
Izvršni direktor: Aleksandar Iaković  
Ivan Ševaljević, dipl. inž. građ.  
Dragana Janjušević, dipl. inž. građ – hidrotehnika  
Milica Miljanović, spec. sci. eksperimentalne biologije i  
biotehnologije  
Vujadin Vujadinović, dipl. inž. mašinstva  
Vuković Boro, diplomirani biolog  
Nebojša Pokimica, dipl. hemičar i specijalista  
toksikologije  
Tanja Radović, dipl. inž. tehnologije  
Nataša Đokić, dipl. inž. hidrogeologije  
Marijana Jovanović, dipl. inž. hidrogeologije  
Bojana Lalović, mast. inž. zašt. živ. sred.  
Pavle Cvetić, dipl. inž. pejz. arh. i hort.  
Ksenija Karanović, mast. inž. tehnologije  
Aleksandar Sebić, mast. inž. tehnologije  
Hristos Koleos, inž. mašinstva

**Članovi tima:**



## IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA PORESKE UPRAVE

Registarski broj 5 - 0504830 / 008  
PIB: 02737990

Datum registracije: 14.11.2008.  
Datum promjene podataka: 03.08.2021.

### DRUŠTVO ZA PROMET I INŽENJERSKE USLUGE "GEOTECHNICS,PROJECTS & CONSULTING" D.O.O. - PODGORICA

Broj važeće registracije: /008

Skraćeni naziv: GEOTECHNICS,PROJECTS & CONSULTING  
Telefon: +38220611858  
eMail: gpcmne@gmail.com  
Web adresa:  
Datum zaključivanja ugovora: 14.11.2008.  
Datum donošenja Statuta: 14.11.2008. Datum promjene Statuta: 26.07.2021.  
Adresa glavnog mjesta poslovanja: PRVE PROLETERSKE BROGADE BR. 5 PODGORICA  
Adresa za prijem službene pošte: PRVE PROLETERSKE BROGADE BR. 5 PODGORICA  
Adresa sjedišta: PRVE PROLETERSKE BROGADE BR. 5 PODGORICA  
Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje  
Ovajljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: NIJE UNEŠENO  
Oblik svojine:  
Porijeklo kapitala:  
Upisani kapital: 0,00Euro (Novčani Euro, nenovčani Euro )

#### **OSNIVAČI:**

**IVAN ŠEVALJEVIĆ** 007972192 SRBIJA

Uloga: Osnivač

Udio: 100% Adresa: KOSTOLAČKA 60/18 BEOGRAD SRBIJA

**LICA U DRUŠTVU:**

**IVAN ŠEVALJEVIĆ** 007972192 SRBIJA

---

Adresa: KOSTOLAČKA 60/18 BEOGRAD SRBIJA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

---

**IVAN ŠEVALJEVIĆ** 007972192 SRBIJA

Adresa: KOSTOLAČKA 60/18 BEOGRAD SRBIJA

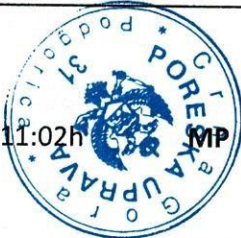
Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ( )

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

---

Izdato: 29.03.2024 godine u 11:02h



Podgorica

Načelnica

Sanja Bojanić





**Crna Gora**  
**PORESKA UPRAVA**  
Sektor za usluge i registraciju  
Centralni registar privrednih subjekata

Adresa: Vaka Đurovića broj 20  
81000 Podgorica, Crna Gora

tel. +382 20 230 858  
www.crps.me

Broj: 01/02-1-3077/2-24

Podgorica, 26. jul 2024. godine

**DRUŠTVO ZA PROMET I INŽENJERSKE USLUGE "GEOTECHNICS, PROJECTS & CONSULTING" D.O.O. - PODGORICA**

Ivan Ševaljević, izvršni direktor

Predmet: Potvrda o šiframa djelatnosti

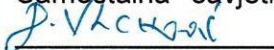
U vezi Vašeg zahtjeva od 23.07.2024. godine, obavještavamo Vas da smo uvidom u posljednji statut od 26.07.2021. god. utvrdili da je DRUŠTVO ZA PROMET I INŽENJERSKE USLUGE "GEOTECHNICS, PROJECTS & CONSULTING" D.O.O. - PODGORICA, registarski broj: 5-0504830, pored pretežne djelatnosti pod šifrom 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje, registrovan za obavljanje i sljedećih djelatnosti:

71.11 Arhitektonska djelatnost

71.20 Tehničko ispitivanje i analize

S uvažavanjem,

Obradila:  
Danijela Vlahović  
Samostalna savjetnica III



Prilog:

**Dostavljeno: DRUŠTVO ZA PROMET I INŽENJERSKE USLUGE "GEOTECHNICS, PROJECTS & CONSULTING" D.O.O. - PODGORICA**

Pisarnici CRPS-a

Kontakt telefon: 020/230-858

  
Načelnica  
mr Sanja Bojanić





Crna Gora

Ministarstvo ekologije,  
prostornog planiranja i urbanizma  
Odjeljenje za licenciranje registar  
i drugostepeni postupak

Adresa: IV proleterske brigade broj 19  
81000 Podgorica, Crna Gora  
tel: +382 20 446 200  
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 14-332/23-426/2

Podgorica, 11.05.2023.godine

"GEOTECHNICS, PROJETS & CONSULTING" D.O.O.

**PODGORICA**  
**Prve proleterske brigade, broj 5**

U prilogu ovog akta, dostavljamo vam rješenje, broj i datum gornji.

**OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE**





Crna Gora  
Ministarstvo ekologije,  
prostornog planiranja i urbanizma  
Odjeljenje za licenciranje registar  
i drugostepeni postupak

Adresa: IV proleterske brigade broj 19  
81000 Podgorica, Crna Gora  
tel: +382 20 446 200  
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 14-332/23-426/2

Podgorica, 11.05.2023.godine

**"GEOTECHNICS, PROJETS & CONSULTING" D.O.O.**

**PODGORICA**  
**Prve proleterske brigade, broj 5**

U prilogu ovog akta, dostavljamo vam rješenje, broj i datum gornji.

**OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE**



privredno društvo koje gradi objekat (izvođač radova), dužno da za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije, dijela tehničke dokumentacije odnosno građenje ili izvođenje pojedinih vrsta radova na građenju objekata, ima najmanje jednog zaposlenog ovlašćenog inženjera po vrsti projekta koji izrađuje i to za: arhitektonski, građevinski, elektrotehnički i mašinski projekat, odnosno vrsti radova koje izvodi na osnovu tih projekata. Stavom 2 prethodno navedenog člana propisano je da obavljanje pojedinih poslova iz prethodnog stava projektant, odnosno izvođač radova može da obezbijedi na osnovu zaključenog ugovora sa drugim privrednim društvom koje ima zaposlenog ovlašćenog inženjera za određenu vrstu projekta odnosno radova.

Dalje, članom 137 stav 2 prethodno navedenog zakona propisuje se da se licenca za privredno društvo izdaje za period od pet godina.

Prema članu 5 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Službeni list CG", br. 79/17, 78/21 i 102/21), propisano je da se u postupku izdavanja licence projektanta i izvođača radova provjerava: 1) da li podnosilac zahtjeva u radnom odnosu ima zaposlenog ovlašćenog inženjera; i 2) licenca ovlašćenog inženjera.

Odredbom člana 136 stav 4 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekta propisano je da je imalac licence dužan da obavijesti ministarstvo o svim promjenama uslova na osnovu kojih je izdata licenca za obavljanje djelatnosti, u roku od 15 dana od dana nastanka promjene.

Postupajući po predmetnom zahtjevu, ministarstvo je, na osnovu raspoloživih dokaza, utvrdilo da su ispunjeni uslovi propisani zakonom i pravilnikom, i odlučilo kao u dispozitivu rješenja.

**UPUTSTVO O PRAVNOJ ZAŠTITI:** Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda, u roku od 20 dana od dana prijema istog.

**OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE**  
**Petar Vučinić**





СРБИЈА И ЦРНА ГОРА  
РЕПУБЛИКА СРБИЈА

ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ У БЕОГРАДУ  
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

# ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

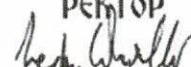
## ШЕВАЉЕВИЋ КОНСТАНТИН ИВАН

РОЂЕН-А 26. 9. 1977. ГОДИНЕ У КОТОРУ, РЕПУБЛИКА ЦРНА ГОРА, СМЦГ,  
УПИСАН-А 1996/97. ГОДИНЕ, А ДАНА 04. 4. 2005. ГОДИНЕ ЗАВРШИО-ЛА ЈЕ СТУДИЈЕ НА  
ГРАЂЕВИНСКОМ ФАКУЛТЕТУ НА ОДСЕКУ ЗА ПУТЕВЕ И ЖЕЛЕЗНИЦЕ, СА ОПШТИМ УСПЕХОМ  
6,79 ( ШЕСТ И 79 /100) У ТОКУ СТУДИЈА И ОЦЕНОМ 10 ( ДЕСЕТ ) НА  
ДИПЛОМСКОМ ИСПИТУ.

НА ОСНОВУ ТОГА ИЗДАЈЕ-МУ ЈОЈ СЕ ОВА ДИПЛОМА О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ  
ОБРАЗОВАЊУ И СТРУЧНОМ НАЗИВУ ДИПЛОМИРАНИ ГРАЂЕВИНСКИ ИНЖЕЊЕР ЗА  
ПУТЕВЕ И ЖЕЛЕЗНИЦЕ.

РЕДНИ БРОЈ ИЗ ЕВИДЕНЦИЈЕ О ИЗДАТИМ ДИПЛОМАМА 6777.  
У БЕОГРАДУ, 07. 4. 2005. ГОДИНЕ

ДЕКАН  
  
Проф. др Ђорђе Вуксановић

РЕКТОР  
  
Проф. др Дејан Поповић

КОТОР

Општина

# РАДНА КЊИЖИЦА

Серијски број: 01720

Регистарски број: 170/95

## ИСПРАВА О ИДЕНТИТЕТУ:

Исправа	Серијски број	Регистарски број	Мјесто и датум издавања

Матични број грађанина: 260997230030.-

Презиме и име: *ЂЕВАЊЕВИЋ ПУАН*

Име оца или мајке: *KONSTANTIN*

Дан, мјесец и година рођења: *26.09.1977*

Мјесто рођења, општина: *КОТОР*

Република: *СРНА БОРА*

Држављанство: *СР-Ј*

у *КОТОРИ*

Датум: *12.06.1993*





*Милан Ђевић*  
потпис корисника радне књижице

Подаци о школској спреми	Печат
<i>Дипломирали грађевинари инжењери у средњој Техничкој школи фак. 7 Београда бр. 6777 од 07.04.2005.</i>	

Подаци о стручном усавршавању, специјализацији и радној способности стеченој радом	Потпис и печат



## ПОДАЦИ О

Број сви-ден-ције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
	PP „SPINEL“ KOTOR	01 06 1995	31 08 1995
1324 32 13	ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ А.Д. BEOGRAD Knežev trg 259 	3.10. 2005.	31.08. 2012.
		01.09 2012	

— 5 —

## ЗАПОСЛЕЊУ

Трајање запослења			Словима	Напомена	Потпис и печат
Бројкама					
Го-дина	Мје-сеци	Дана			
			Година (0) <i>nista</i>		
			Мјесеци (3) <i>tri</i>		
			Дана (1) <i>nista</i>		
			Година (6) <i>SEST</i>		
			Мјесеци (10) <i>DESET</i>		
			Дана (28) <i>DVADESET OSAM</i>		
			Година .....		
			Мјесеци .....		
			Дана .....		
			Година .....		
			Мјесеци .....		
			Дана .....		

— 5 —



CRNA GORA  
UPRAVA PRIHODA I CARINA  
Područna jedinica Podgorica

## Potvrda poslodavcu o zaposlenima

### 1. Podaci o podnosiocu

1.1 Tip lica	<input type="checkbox"/> Fizičko lice	<input checked="" type="checkbox"/> Pravno lice
1.2 Matični broj	02737990	
1.3 Puni naziv	DRUŠTVO ZA PROMET I INŽENJERSKE USLUGE " GEOTECHNICS PROJECTS & CONSULTING " D.O.O. PODGORICA	
1.4 Skraćeni naziv	" GEOTECHNICS, PROJECTS & CONSULTING " D.O.O. PODGORICA	

### 2. Adresa sjedišta

2.1 Ulica i broj	PRVE PROLETERSKE BROGADE BR. 5	
2.2 Mjesto	PODGORICA	211419
2.3 Opština	PODGORICA	20176
2.4 Država	CRNA GORA	MNE
2.5 Broj telefona / fax	020-611-858 068/445-470	
2.6 E-mail	gpcmne@gmail.com	

Broj dodatka B 1

Datum podnošenja prijave  
17.08.2022



Službenik Uprave prihoda i carine  
Vera Raičić

**DODATAK B: Registracija fizičkog lica****1. Opšti podaci**

1.1 JMB	2609977230030		
1.2 Prezime	ŠEVALJEVIĆ	1.3 Ime	IVAN
1.4 Ime jednog roditelja	KOSTANTIN	1.5 Djevojačko prezime	
1.6 Datum rođenja	26.09.1977		
1.7 Država rođenja	CRNA GORA	MNE	
1.8 Opština rođenja	KOTOR	20095	
1.9 Mjesto rođenja	DOBROTA	205397	
1.10 Pol	<input checked="" type="checkbox"/> Muški <input type="checkbox"/> Ženski		
1.11 Državljanstvo	CRNA GORA	MNE	
1.12 Vrsta identifikacionog dokumenta		1.13 Broj identifikacionog dokumenta	
1.14 Izdat od			
1.15 Nivo obrazovanja	VISOKA (VII/1.)		
1.16 Kvalifikacija	NEMA ZANIMANJE		

**2. Adresa prebivališta, odnosno boravišta**

2.1 Država	CRNA GORA	MNE
2.2 Opština	KOTOR	20095
2.3 Mjesto	DOBROTA	205397
2.4 Ulica i broj	SV. STASIJA	
2.5 Broj telefona / fax		
2.6 E-mail		

**4. Registracija osiguranika za PIO**

4.1 Opština zaposlenja / obavljanja djelatnosti	PODGORICA	20176
4.2 Osnov osiguranja	lica zaposlena u privrednom društvu, drugom pravnom licu, državnom organu, organu jedinice lokalne samouprave ili kod fizičkog lica (poslodavac)	101
4.3 Radno vrijeme	40	
4.4 Osnov prestanka osiguranja		
4.5 Datum	05.07.2022	

Datum podnošenja prijave  
17.08.2022



Službenik Uprave prihoda i carine  
Vera Raičić



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ У БЕОГРАДУ  
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

# ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

**ЈАНУШЕВИЋ Владета ДРАГАНА**

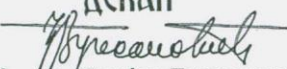
РОЂЕН-А 10. 6. 1978. ГОДИНЕ У ПЉЕВЉИМА, РЕПУБЛИКА ЦРНА ГОРА,  
УПИСАН-А 1997/98. ГОДИНЕ, А ДАНА 01.3.2006. ГОДИНЕ ЗАВРШИО-ЛА ЈЕ СТУДИЈЕ НА  
ГРАЂЕВИНСКОМ ФАКУЛТЕТУ НА ОДСЕКУ ЗА ХИДРОТЕХНИКУ, СА ОПШТИМ УСПЕХОМ  
7,39 ( СЕДАМ И 39/100) У ТОКУ СТУДИЈА И ОЦЕНОМ 10 ( ДЕСЕТ ) НА  
ДИПЛОМСКОМ ИСПИТУ.

НА ОСНОВУ ТОГА ИЗДАЈЕ-МУ ЈОЈ СЕ ОВА ДИПЛОМА О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ  
ОБРАЗОВАЊУ И СТРУЧНОМ НАЗИВУ ДИПЛОМИРАНИ ГРАЂЕВИНСКИ ИНЖЕЊЕР ЗА  
ХИДРОТЕХНИКУ.

РЕДНИ БРОЈ ИЗ ЕВИДЕНЦИЈЕ О ИЗДАТИМ ДИПЛОМАМА 6976.

У БЕОГРАДУ, 30. 10. 2006. ГОДИНЕ

ДЕКАН

  
Проф. др Ђорђе Вуксановић

РЕКТОР

  
Проф. др Дејан Поповић

Пљевља  
Општина

# РАДНА КЊИЖИЦА

Серијски број: **№ 019282**  
Регистарски број: **43676/12**

## ИСПРАВА О ИДЕНТИТЕТУ:

Исправа	Серијски број	Регистарски број	Мјесто и датум издавања
пасош број:	✓	U 14611 7505	Пљевља 05.11.2012

Матични број грађанина: **1006978295012**

Име и презиме: **Драгана Јањушевић**  
Име оца или мајке: **Владета**  
Дан, мјесец и година рођења: **10. 06. 1978 год.**  
Мјесто рођења, општина: **Пљевља, Пљевља**  
Република: **Црна Гора**  
Држављанство: **Црне Горе**

у **Пљевља**  
Датум: **13. 12. 2012 год.**

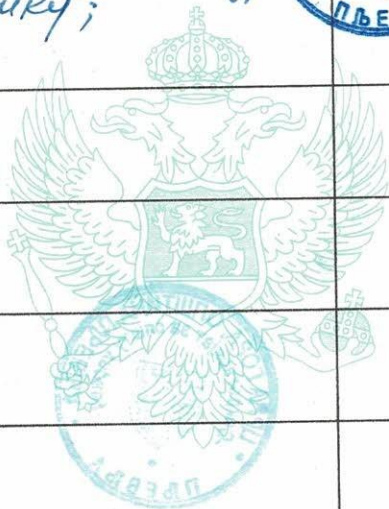


*Д. Јањушевић*  
потпис и печат

.....  
потпис корисника радне књижице

Подаци о школој спреми

Грађевинарски факултет  
у Београду београдског  
бр. 6076 од 30.10.1988  
директори грађевинарског  
инженер за хидро  
технику;



и радној способности стеченој радом

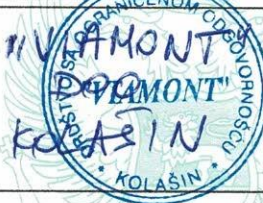
и печат

Подаци о стручном усавршавању, специјализацији

Потпис



ПОДАЦИ О

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (последавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
		01.05.2018.г.	

ЗАПОСЛЕЊУ

Бројкама			Словима	Напомена	Потпис и печат
Го-дина	Мјесеци	Дана			
5	5	0	Година <u>деи</u> Мјесеци <u>деи</u> Дана <u>јуна</u>		
			Година..... Мјесеци..... Дана.....		
			Година..... Мјесеци..... Дана.....		
			Година..... Мјесеци..... Дана.....		



CRNA GORA  
VLADA CRNE GORE  
PORESKA UPRAVA  
Područna jedinica Bijelo Polje - Ekspozitura Kolašin

## Potvrda poslodavcu o zaposlenima

### 1. Podaci o podnosiocu

1.1 Tip lica  Fizičko lice  Pravno lice  
1.2 Matični broj 03110281  
1.3 Puni naziv VIAMONT D.O.O. - KOLAŠIN  
1.4 Skraćeni naziv VIAMONT D.O.O. - KOLAŠIN

### 2. Adresa sjedišta

2.1 Ulica i broj BREZA B.B.  
2.2 Mjesto KOLAŠIN 204846  
2.3 Opština KOLAŠIN 20087  
2.4 Država CRNA GORA MNE  
2.5 Broj telefona / fax 067/471-437  
2.6 E-mail

Broj dodatka B 1

Datum podnošenja prijave  
12.06.2018



Službenik Poreske uprave  
Žarko Peković

**DODATAK B: Registracija fizičkog lica****1. Opšti podaci**

1.1 JMB	1006978295012		
1.2 Prezime	JANJUŠEVIĆ	1.3 Ime	DRAGANA
1.4 Ime jednog roditelja	VLADETA	1.5 Djevojačko prezime	JANJUŠEVIĆ
1.6 Datum rođenja	10.06.1978		
1.7 Država rođenja	CRNA GORA	MNE	
1.8 Opština rođenja	PLJEVLJA	20141	
1.9 Mjesto rođenja	PLJEVLJA	209082	
1.10 Pol	<input type="checkbox"/> Muški <input checked="" type="checkbox"/> Ženski		
1.11 Državljanstvo	CRNA GORA	MNE	
1.12 Vrsta identifikacionog dokumenta		1.13 Broj identifikacionog dokumenta	
1.14 Izdat od			
1.15 Nivo obrazovanja	VISOKA (VII/1.)		
1.16 Kvalifikacija	NEMA ZANIMANJE		

**2. Adresa prebivališta, odnosno boravišta**

2.1 Država	CRNA GORA	MNE
2.2 Opština	PLJEVLJA	20141
2.3 Mjesto	PLJEVLJA	209082
2.4 Ulica i broj	PLJEVLJA	
2.5 Broj telefona / fax		
2.6 E-mail		

**4. Registracija osiguranika za PIO**

4.1 Opština zaposlenja / obavljanja djelatnosti	KOLAŠIN	20087
4.2 Osnov osiguranja	lica zaposlena u privrednom društvu, drugom pravnom licu, državnom organu, organu jedinice lokalne samouprave ili kod fizičkog lica (poslodavac)	101
4.3 Radno vrijeme	40	
4.4 Osnov prestanka osiguranja		
4.5 Datum	01.05.2018	

**5. Registracija osiguranika za zdravstveno osiguranje**

5.1 Osnov osiguranja	Zaposlena lica	1
5.2 Razlog prestanka		
5.3 Datum	01.05.2018	

Datum podnošenja prijave  
12.06.2018



Službenik Poreške uprave  
Žarko Peković





**Univerzitet Crne Gore**  
**PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
(naziv ustanove visokog obrazovanja)

**DIPLOMA**  
**POSTDIPLOMSKIH SPECIJALISTIČKIH AKADEMSKIH STUDIJA**

**Mijanović (Dragan) Milica**

(prezime, ime roditelja i ime)

rođen/a 20.02.1987. / Nikšić - Crna Gora završio/la je  
(datum) (mjesto - država)

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET / 16.07.2010. i stekao/la  
(naziv ustanove visokog obrazovanja) (datum završetka studija)

**STEPEN SPECIJALISTE (Spec.Sci)**

**EKSPERIMENTALNA BIOLOGIJA I BIOTEHNOLOGIJA**

(naziv studijskog programa)

sa svim pravima koja pruža Diploma

Broj iz evidencije 1

u Podgorica / 03.11.2010. godine

Dekan/Direktor

Rektor



PODGORICA

Општина

РАДНА КЊИЖИЦА

Серијски број: N<sup>o</sup> 0182437

Регистарски број: 821/21

ИСПРАВА О ИДЕНТИТЕТУ:

Исправа	Серијски број	Регистарски број	Мјесто и датум издавања
L.K.	108093336		PODGORICA 06.11.2018

Матични број грађанина: 2002987265299

-1-

Име и презиме: Milica MIJANOVIĆ

Име оца или мајке: DRAGAN

Дан, мјесец и година рођења: 20.02.1987

Мјесто рођења, општина: NIKŠIĆ

Република: Црна Гора

Држављанство: CRNOGORSKO

у Podgorici

Датум: 16.04.2021.





ПОТПИС И ПЕЧАТ

.....  
потпис корисника радне књижице

-2-




Подаци о школској спреми	Печат
UNIVERSITET CRNE GORE - PRIRODNO MATEMATIČKI FAKULTET - PODGORICA DIPLOMA br. 276 od 28.09 2009 STEPEN BACHELOR (BS) BIOLOGIJA	


Подаци о стручном усавршавању, специјализацији и радној способности стеченој радом	Потпис и печат
U.G. PRIRODNO - MATEMATIČKI FAKULTET PODGORICA. DIPLOMA br. 1 od 03.11 2010 STEPEN SPECIJALISTE (SPECSCI) - EKSPERI- MENTALNA BIOLOGIJA I BIOTEHNOLOGIJA	



ПОДАЦИ О

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
2.	 "STAMONT" "LASIN" KOLASIN	30.04. 2021.	

ЗАПОСЛЕЊУ

Трајање запослења			Словима	Напомена	Потпис и печат
Бројкама					
Година	Мјесеци	Дана			
			Година .....		
			Мјесеци .....		
			Дана .....		
			Година .....		
			Мјесеци .....		
			Дана .....		
			Година .....		
			Мјесеци .....		
			Дана .....		



CRNA GORA  
UPRAVA PRIHODA I CARINA  
Područna jedinica Bijelo Polje - Ekspozitura Kolašin

## Potvrda poslodavcu o zaposlenima

### 1. Podaci o podnosiocu

1.1 Tip lica  Fizičko lice  Pravno lice  
1.2 Matični broj 03110281  
1.3 Puni naziv VIAMONT D.O.O. - KOLAŠIN  
1.4 Skraćeni naziv VIAMONT D.O.O. - KOLAŠIN

### 2. Adresa sjedišta

2.1 Ulica i broj BREZA B.B.  
2.2 Mjesto KOLAŠIN 204846  
2.3 Opština KOLAŠIN 20087  
2.4 Država CRNA GORA MNE  
2.5 Broj telefona / fax 068/104-531; 067/471-437  
2.6 E-mail viamont.me@gmail.com

Broj dodataka B 1

Datum podnošenja prijave  
01.12.2021



— Službenik Uprave prihoda i carine —  
KRISTINA VLAHOVIĆ

*J. Rukosevic*



DODATAK B: Registracija fizičkog lica

1. Opšti podaci

1.1 JMB	2002987265299		
1.2 Prezime	MIJANOVIĆ	1.3 Ime	MILICA
1.4 Ime jednog roditelja	DRAGAN	1.5 Djevojačko prezime	MIJANOVIĆ
1.6 Datum rođenja	20.02.1987		
1.7 Država rođenja	CRNA GORA	MNE	
1.8 Opština rođenja	NIKŠIĆ	20117	
1.9 Mjesto rođenja	NIKŠIĆ	206750	
1.10 Pol	<input type="checkbox"/> Muški <input checked="" type="checkbox"/> Ženski		
1.11 Državljanstvo	CRNA GORA	MNE	
1.12 Vrsta identifikacionog dokumenta		1.13 Broj identifikacionog dokumenta	
1.14 Izdat od			
1.15 Nivo obrazovanja	VISOKA (VII/1.)		
1.16 Kvalifikacija	Biolog		

2. Adresa prebivališta, odnosno boravišta

2.1 Država	CRNA GORA	MNE
2.2 Opština	PODGORICA	20176
2.3 Mjesto	PODGORICA	211419
2.4 Ulica i broj	27.MARTA 9	
2.5 Broj telefona / fax		
2.6 E-mail		

4. Registracija osiguranika za PIO

4.1 Opština zaposlenja / obavljanja djelatnosti	KOLAŠIN	20087
4.2 Osnov osiguranja	lica zaposlena u privrednom društvu, drugom pravnom licu, državnom organu, organu jedinice lokalne samouprave ili kod fizičkog lica (poslodavac)	101
4.3 Radno vrijeme	20	
4.4 Osnov prestanka osiguranja		
4.5 Datum	01.12.2021	

5. Registracija osiguranika za zdravstveno osiguranje

5.1 Osnov osiguranja	Zaposlena lica	1
5.2 Razlog prestanka		
5.3 Datum	01.12.2021	

Datum podnošenja prijave  
01.12.2021



— Službenik Uprave prihoda i carine  
KRISTINA VLAHOVIĆ

*Kristina Vlahović*











СОЦИЈАЛИСТИЧКА ФЕДЕРАТИВНА РЕПУБЛИКА ЈУГОСЛАВИЈА  
СОЦИЈАЛИСТИЧКА РЕПУБЛИКА ЦРНА ГОРА

УНИВЕРЗИТЕТ „ВЕЉКО ВЛАХОВИЋ“ У ТИТОГРАДУ  
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

# ДИПЛОМА

О ЗАВРШЕНИМ СТУДИЈАМА НА МАШИНСКОМ ФАКУЛТЕТУ  
У ТИТОГРАДУ

Ректор Универзитета и декан Машинског факултета Универзитета „Вељко Влаховић“ у Титограду, печатом Универзитета и својим потписима потврђују да је

*Бујаковић Јакше Бујаковић*

Рођен - а 26. III 1956. године, у Титограду општина Титоград социјалистичка република Црна Гора завршио - ла студије механизације на Машинском факултету у Титограду, дана 17. VI 1983. , године, положивши са успјехом све испите прописане за стицање високе стручне спреме.

На основу тога издаје се ова диплома, којом стиче сва права предвиђена законом, као и стручни назив

ДИПЛОМИРАНИ МАШИНСКИ ИНЖЕЊЕР

БРОЈ: 260

ТИТОГРАД, 15. 10. 1985. ГОДИНЕ.

Декан,

*Кривошевић*

Ректор,

*Ј. Ј. Ј. Ј. Ј.*





ЦРНА ГОРА

УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ

Машински факултет у Подгорици

# ДИПЛОМА

*о сиченом академском називу магистара наука*

***Вујадиновић Јакше Вујадин***

*рођен-а 26.03.1956. године у Подгорици, Подгорица, Црна Гора, СФРЈ,*

*уписан-а 2007/08. године, на прву годину магистарских студија*

*на Машинском факултету, а дана 10.07.2009. године је одбранио-ла*

*магистарску тезу под називом*

**Профитабилност и оптимизација пројектних рјешења у процесној индустрији**

*На основу тога издаје му-јој се ова диплома о сиченом високом образовању*

*и стручном називу*

**МАГИСТАР ТЕХНИЧКИХ НАУКА**

*Редни број из евиденције о издајим дипломама 37*

*у Подгорици, 15.03.2010. године*

Декан

*[Својеручни потпис]*  
Проф. др Горан Булафић

Л.П.

Ректор

*[Својеручни потпис]*  
Проф. др Предраг Мирановић

ДРЖАВНИ ГРАД

Општина

РАДНА КЊИЖИЦА

3005

Серијски број:

Регистарски број:

5965/93

ИСТРАВА О ИДЕНТИТЕТУ:

Исправ	Серијски број	Регистарски број	Мјесто и датум издавања
Л.К.	09 195192	3193	ДРЖАВНИ ГРАД 21.2.1983.

Матични број грађанина:

26039562/3014

- 1 -

Презиме и име: ВУЈАДИНОВИЋ ВЛАДИН

Име оца или мајке: ЈАКША

Дат. месеца и година рођења: 26.3.1956

Мјесто рођења, општина: ТИТОГРАД

Социјалистичка република: ЦРНА ГОРА

Држављанство: СФРЈ

у ДРЖАВНИ ГРАД

Датум: 23.6.1983.



ИСПИСИ И ПЕЧАТ

потпис корисника радне књижице

- 2 -

Подаци о школској спреми

ДИПЛОМИРАНИ МАШИНСКИ ИНЖЕНЈЕР  
- ВИСОКА ШКОЛА СПРЕМА - УО  
- ТОЛСКОЈ СТ. БР. 23 - 11 - 620 - Б  
22.5.1980. МАШ. ФАКУЛТЕТА  
У ТИТОГРАДУ.








Подаци о стручном усавршавању, специјализацији и радној способности стеченој радом

Потпис и печат

- 3 -

- 4 -

ПОДАЦИ О				ЗАПОСЛЕЊУ					
Број сви-днатице	Изво и сјетивне основне организације (послодавца)	Датум завршетка радног односа	Датум престанка радног односа	Бројеви			Словима	Иницијали	Потпис и печат
				Го-дина	Мје-сец	Дана			
		15.06.1984.	15.06.1987.	2	11	20	Година 2 Месеци 11 Дана 20		
6999/1	RO KAF COURE KOVA ZWICA	15.06.1987.	18.07.2014.	27	1	3	Година 27 Месеци 1 Дана 3		
5700/15-4	"CIVIL ENGINEER" D.O.O. PODGOVACA	28.10.2014.	31.12.2014.	12	4		Година 12 Месеци 4 Дана 0		
5700/15-3	"CIVIL ENGINEER" D.O.O. PODGOVACA	01.01.2015.	31.05.2015.	0	5	0	Година 0 Месеци 5 Дана 0		

ПОДАЦИ О				ЗАПОСЛЕЊУ					
Број сви-днатице	Изво и сјетивне основне организације (послодавца)	Датум завршетка радног односа	Датум престанка радног односа	Бројеви			Словима	Иницијали	Потпис и печат
				Го-дина	Мје-сец	Дана			
1009/15-2	CIVIL ENGINEER D.O.O. 	10.09.2015.					Година _____ Месеци _____ Дана _____		
							Година _____ Месеци _____ Дана _____		
							Година _____ Месеци _____ Дана _____		
							Година _____ Месеци _____ Дана _____		

9 2275/15



CRNA GORA  
VLADA CRNE GORE  
PORESKA UPRAVA  
Područna jedinica Podgorica

## Potvrda poslodavcu o zaposlenima

### 1. Podaci o podnosiocu

1.1 Tip lica	<input type="checkbox"/> Fizičko lice	<input checked="" type="checkbox"/> Pravno lice
1.2 Matični broj	02809010	
1.3 Puni naziv	DRUŠTVO SA OGRANČENOM ODGOVORNOŠĆU "CIVIL ENGINEER" PODGORICA	
1.4 Skraćeni naziv	D.O.O. "CIVIL ENGINEER" PODGORICA	

### 2. Adresa sjedišta

2.1 Ulica i broj	ĐULJE JOVANOVA BB	
2.2 Mjesto	PODGORICA	211419
2.3 Opština	PODGORICA	20176
2.4 Država	CRNA GORA	MNE
2.5 Broj telefona / fax	067/604-613 067/853-153	
2.6 E-mail		

Broj dodataka B 1

Datum podnošenja prijave  
07.10.2015



Službenik Poreske uprave  
Biljana Drljević



## ATAK B: Registracija fizičkog lica

## 1. Opšti podaci

1.1 JMBG	2603956213014		
1.2 Prezime	VUJADINOVIĆ	1.3 Ime	VUJADIN
1.4 Ime jednog roditelja	JAKŠA	1.5 Djevojačko prezime	VUJADINOVIĆ
1.6 Datum rođenja	26.03.1956		
1.7 Država rođenja	CRNA GORA	MNE	
1.8 Opština rođenja	PODGORICA	20176	
1.9 Mjesto rođenja	PODGORICA	211419	
1.10 Pol	<input checked="" type="checkbox"/> Muški <input type="checkbox"/> Ženski		
1.11 Državljanstvo	CRNA GORA	MNE	
1.12 Vrsta identifikacionog dokumenta		1.13 Broj identifikacionog dokumenta	
1.14 Izdat od			
1.15 Stepen stručne spreme			
1.16 Zanimanje			

## 2. Adresa prebivališta, odnosno boravišta

2.1 Država	CRNA GORA	MNE
2.2 Opština	DANILOVGRAD	20044
2.3 Mjesto	GRADINA	202576
2.4 Ulica i broj	GRADINA BB	
2.5 Broj telefona / fax		
2.6 E-mail		

## 4. Registracija osiguranika za PIO

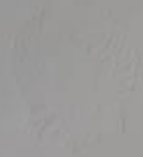
4.1 Opština zaposlenja / obavljanja djelatnosti	PODGORICA	20176
4.2 Osnov osiguranja	korisnik starosne penzije koji je i zaposlen	165
4.3 Radno vrijeme	40	
4.4 Posebni podaci o osiguraniku		
4.5 Osnov prestanka osiguranja		
4.6 Datum	10.09.2015	

Datum podnošenja prijave  
07.10.2015



Službenik Poreske uprave  
Biljana Drljević

САВЕЗНА РЕПУБЛИКА ЈУГОСЛАВИЈА  
РЕПУБЛИКА ЦРНА ГОРА



УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ  
Природно-математички факултет у Подгорици

# ДИПЛОМА

о сшеченом високом образовању

*Вуковић Војислава Боро*

рођен-а 01. 05. 1971. године у Никшићу, Никшић, Црна Гора,  
СРЈ, уписан-а 1991/92. године, а дана 02. 04. 1997. године  
завршио-ла је студије на Природно-математичком факултету, на Одсеку  
за биологију, са општим успјехом  
8,22 (<sup>осам</sup> и 22/100) у шоку студија и оцјеном ( — ) на дипломском испиту.  
На основу шога издаје му-јој се ова диплома о сшеченом високом обра-  
зовању и сшручном називу

*Дипломирани биолог*

Редни број из евиденције о издашим дипломама 24.

У Подгорици, 30. 10. 1998. године

Декан

*С. Бацковић*  
Проф. др Слободан Бацковић

М. П.

Ректор  
*Р. Буковић*  
Проф. др Рајко Буковић



CRNA GORA  
OPŠTINA NIKŠIĆ  
Sekretarijat za lokalnu samoupravu  
Broj:Up/lo 05-115-87/1  
Nikšić, 06.11.2023. godine

Na osnovu člana 33 Zakona o upravnom postupku («Službeni list CG», broj 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17) i zahtjeva broj Up/lo 05-115-87 od 06.11.2023. godine, Vuković Bora, rukovoditeljke Sektora u Sekretarijatu za uređenje prostora i zaštitu životne sredine, Sekretarijat za lokalnu samoupravu izdaje

### U V J E R E N J E

Da se Vuković Boro, rukovodilac Odjeljenja za zaštitu životne sredine, u Sekretarijatu za uređenje prostora i zaštitu životne sredine, prema evidenciji kojom raspolaže ovaj Sekretarijat, nalazi u radnom odnosu od 01.06.2002. godine.

Imenovani ima ukupno 26 godina i 4 mjeseca radnog staža.

Uvjerenje se izdaje na lični zahtjev i služi kao dokaz na učešću u projektu.

SEKRETAR  
Duško Lalatović



САВЕЗНА РЕПУБЛИКА ЈУГОСЛАВИЈА  
РЕПУБЛИКА СРБИЈА



Универзитет у Крагујевцу  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
Крагујевац

# ДИПЛОМА

о стеченом високом образовању

Покимица С. Небојша

(пре име, име једног од родитеља и име)

рођена ..... 01.01. .... 1972. године у ..... Рашки, Србија

(место рађања, општина, Република у СРЈ, бр. поште)

..... уписана ..... 01.10.1988. .... године, а дана ..... 05.01.1995. .... године

(школска година)

завршила је студије на Природно-математичком Факултету на групи.....

..... Хемија ..... са општим успехом

740 (седамсто) у току студија и општом 10 (десет) на дипломском испиту;

(словима)

(словима)

На основу тога издаје му/јој се ова диплома о стеченом високом образовању и стручном називу

..... дипломирани хемичар за истраживање и развој

Редни број из евиденције о издатим дипломама ..... 19/1

у ..... Крагујевцу ..... 15.04. .... 1995. године

Декан

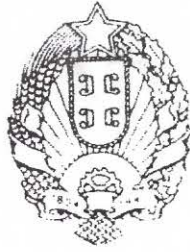
*Радисав Јовић*

(М. П.)

Ректор

*Др. Милош Јовић*





САВЕЗНА РЕПУБЛИКА ЈУГОСЛАВИЈА

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
ФАРМАЦЕУТСКИ ФАКУЛТЕТ  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

# ДИПЛОМА

Декан Фармацеутичког факултета у Београду  
и Председник Испитне комисије својим потписима  
и печатом Факултета потврђују да је

ПОКИМИЦА СТАНИША НЕБОЈША

по занимању дипл. хемичар рођен-а 01. 01. 1972. године

у РАШКИ, СРБИЈА, СРЈ

положио-ла на дан 21. 11. 2001. специјалистички испити

из Токсиколошке хемије

са одличним успехом

И СТЕКАО НАЗИВ СПЕЦИЈАЛИСТЕ ИЗ

ТОКСИКОЛОШКЕ ХЕМИЈЕ

у Београду, 04. 12. 2001. године, број 147

Председник  
Испитне комисије

М. Мезељковић

Декан

Монета Јеро

РЕПУБЛИКА СРБИЈА



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ТЕХНОЛОШКО - МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ

# ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

**РАДОВИЋ (Тодор) ТАЊА**

РОЂЕНА 26.11.1980. ГОДИНЕ У ПЉЕВЉИ, ДРЖАВА РЕПУБЛИКА ЦРНА ГОРА, УПИСАНА ЈЕ 1999/00. ШКОЛСКЕ ГОДИНЕ, А ДАНА 27.04.2007. ГОДИНЕ ЗАВРШИЛА ЈЕ СТУДИЈЕ НА ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКОМ ФАКУЛТЕТУ, ОДСЕК - **ИНЖЕЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**, СА ОПШТИМ УСПЕХОМ 8,24 (ОСАМ И 24/100) У ТОКУ СТУДИЈА И ОЦЕНОМ 10 (ДЕСЕТ) НА ДИПЛОМСКОМ ИСПИТУ.


НА ОСНОВУ ТОГА ИЗДАЈЕ ЈОЈ СЕ ОВА ДИПЛОМА О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ И СТРУЧНОМ НАЗИВУ

**ДИПЛОМИРАНИ ИНЖЕЊЕР ТЕХНОЛОГИЈЕ**

Редни број из евиденције о издатим дипломама 9376

У Београду, 05. јула 2007. године

ДЕКАН

  
Проф. др Иванка Поповић

РЕКТОР

  
Проф. др Бранко Ковачевић



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

**Тања Т. Радовић**

дипломирани инжењер технологије  
ЛИБ 11580077263

одговорни пројектант  
технолошких процеса

Број лиценце

**371 M423 13**



У Београду,  
4. јули 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Главоњић  
ДИП. ИНЖ. СТ.



САВЕЗНА РЕПУБЛИКА ЈУГОСЛАВИЈА  
РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РУДАРСКО ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

# ДИПЛОМА

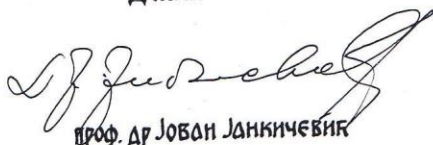
О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

## ВУЧЕТИЋ (ЂОРЂЕ) НАТАША


рођен-а 29.11.1971. године у Крушевцу, општина Крушевац, Р. Србија, СР Југославија  
уписан-а 1990/91 школске године, а дана 5.09.1997. године завршио-ла је студије на  
Рударско-геолошком факултету, геолошком одсеку-груни-смеру за хидрогеологију  
, са општим успехом  
7.82 (седам 82/100) у току студија и оценом 10 (десет) на дипломском испиту.  
На основу тога, издаје му-јој се ова диплома о стеченом високом образовању и називу  
дипломирани инжењер геологије за хидрогеологију.

Редни број из евиденције о издатим дипломама 756  
у Београду, 9.10.1997 године

Декан

  
проф. др Јован Јанкичевић

Ректор

  
проф. др Драган Кубуровић



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

# ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 162. Закона о планирању и изградњи

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ  
утврђује да је

**Наташа Ђ. Ђокић**  
дипломирани инжењер геологије

имацац лиценце одговорног пројектанта за

**СТРУЧНУ ОБЛАСТ**  
геолошко инжењерство

**УЖУ СТРУЧНУ ОБЛАСТ**  
хидрогеологија

Број лиценце  
**А20И0091619**



ПОТПРЕДСЕДНИЦА ПЛАЧЕ  
И МИНИСТАРКА

Проф. др Зорана З. Михаиловић

У Београду, 21.10.2020. године



СРБИЈА И ЦРНА ГОРА  
РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

# ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

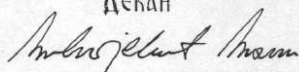
**ЈОВАНОВИЋ (СТАНКО) МАРИЈАНА**

рођен-а 25.11.1977. године у Београду, општина Савски венац, Р. Србија, Србија и Црна Гора,  
уписан-а 1996/97 школске године, а дана 9.06.2005 године завршио-ла је студије на  
Рударско-геолошком факултету, Геолошком одсеку, смеру за хидрогеологију,  
са општим успехом

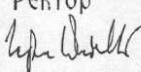
8.13 (осам 13/100) у току студија и оценом 10 (десет) на дипломском испиту,  
На основу тога, издаје му-јој се ова диплома о стеченом високом образовању и називу  
дипломирани инжењер геологије за хидрогеологију.

Редни број из евиденције о издатим дипломама 176906  
у Београду, 14.06.2005. године

ДЕКАН

  
проф. др Михаило Миливојевић

РЕКТОР

  
проф. др Дејан Поповић



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

# ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ИЗВОЂАЧА РАДОВА

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

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ  
утврђује да је

**Маријана С. Јовановић**

дипломирани инжењер геологије  
ЛИВ 11577069257

одговорни извођач радова  
на изради хидрогеолошких подлога

Број лиценце

**492 Н778 13**



У Београду,  
8. августа 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Главоњић  
дир. инж. е.





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

**Маријана С. Јовановић**

дипломирани инжењер геологије  
ЛИБ 11577069257

одговорни пројектант  
хидрогеолошких подлога и објеката

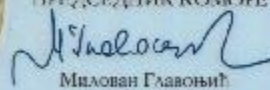
Број лиценце

**392 М517 13**



У Београду,  
8. августа 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

  
Милован Главоњић

ЛИЦА. 1008. 05.



Република Србија

УБ

Универзитет у Београду  
Технолошко-металуршки факултет, Београд



Оснивач: Република Србија

Дозволу за рад број 612-00-02666/2010-04 од 10. децембра 2010.

године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

*Диплома*

*Бојана, Саша, Лаловић*

рођена 26. марта 1990. године у Београду, Савски венац, Република Србија, уписана школске 2009/2010. године, а дана 30. септембра 2013. године завршила је основне академске студије, првог степена, на студијском програму Инжењерство заштитне животне средине, обима 240 (двеста четрдесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 8,22 (осам и 22/100).

На основу тога издаје јој се ова диплома о сачењеном високом образовању и стручном називу *дипломирани инжењер заштитне животне средине*

Број: 1757300

У Београду, 25. октобра 2013. године

Декан  
Проф. др Борђе Јанаковић

Ректор  
Проф. др Владимир Бумбаширевић

00017590





Република Србија

УБ

Универзитет у Београду  
Технолошко-металуршки факултет, Београд



Оснивач: Република Србија

Дозволу за рад број 612-00-02666/2010-04 од 10. децембра 2010.  
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

*Диплома*

Бојана, Саша, Лаловић

рођена 26. марта 1990. године у Београду, Савски венац, Република Србија, уписана школске  
2013/2014. године, а дана 18. септембра 2014. године завршила је мастер академске  
студије, групе степена, на студијском програму Инжењерство заштите животне  
средине, обима 60 (шездесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 9,63 (девет и 63/100).

На основу тога издаје јој се ова диплома о стеченом високом образовању и академском називу  
мастер инжењер заштите животне средине

Број: 3089400

У Београду, 30. октобра 2014. године

Декан  
Проф. др Борђе Јанаковић

Ректор  
Проф. др Владимир Бумбаширевић

00031094

РЕПУБЛИКА СРБИЈА



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

# ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

**ЦВЕТИЋ Владимира ПАВЛЕ**

РОЂЕН 16. 09. 1982.г. У БЕОГРАДУ, САВСКИ ВЕНАЦ, Р СРБИЈА УПИСАН 2002/2003 ШКОЛСКЕ ГОДИНЕ, НА ДАН 26. 09. 2011.г. ЗАВРШИО СТУДИЈЕ НА ШУМАРСКОМ ФАКУЛТЕТУ ОДСЕК ПЕЈЗАЖНА АРХИТЕКТУРА И ХОРТИКУЛТУРА СА ОПШТИМ УСПЕХОМ 8,09 (ОСАМ 09/100) У ТОКУ СТУДИЈА И ОЦЕНОМ 10 (ДЕСЕТ) НА ДИПЛОМСКОМ ИСПИТУ. НА ОСНОВУ ТОГА ИЗДАЈЕ МУ СЕ ОВА ДИПЛОМА О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ И СТРУЧНОМ НАЗИВУ

**ДИПЛОМИРАНИ ИНЖЕЊЕР  
ПЕЈЗАЖНЕ АРХИТЕКТУРЕ И ХОРТИКУЛТУРЕ**

Редни број из евиденције о издатим дипломама 2931

У Београду 03. 10. 2011. године

ДЕКАН

Проф. др Милан Медаревић

РЕКТОР

Проф. др Бранко Ковачевић





Република Србија  
Универзитет у Београду

Оснивач: Република Србија

Дозволу за рад број 612-00-02666/2010-04 од 12. октобра 2011.  
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

УБ

Технолошко-механурички факултет, Београд

Оснивач: Република Србија

Дозволу за рад број 612-00-02258/2009-04 од 26. марта 2010.  
године је издало Министарство просвете Републике Србије



*Диплома*

Ксенија, Слађана, Карановић

рођена 11. августа 1996. године, Београд, Република Србија, уписана школске 2015/2016.

године, а дана 18. септембра 2020. године завршила је основне академске студије,  
првог степена, на студијском програму Биохемијско инжењерство и биотехнологија,  
обима 240 (двеста четрдесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 7,77 (седам и 77/100).

На основу тога издаје јој се ова диплома о стицању високог образовања и стручном називу  
дипломирани инжењер технологије

Број: 12108300

У Београду, 28. априла 2021. године

Декан

Проф. др Пејар Ускоковић

Ректор

Проф. др Иванка Појовић

00121215



Република Србија  
Универзитет у Београду

Оснивач: Република Србија

Дозволу за рад број 612-00-02666/2010-04 од 12. октобра 2011.  
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

УБ

Технолошко-механички факултет, Београд

Оснивач: Република Србија

Дозволу за рад број 612-00-02258/2009-04 од 26. марта 2010.  
године је издало Министарство просвете Републике Србије



Диплома

Ксенија, Слађана, Карановић

рођена 11. августа 1996. године, Београд, Република Србија, уписана школске  
2020/2021. године, а дана 30. септембра 2021. године завршила је мастер академске  
студије, групе степен, на студијском програму Инжењерство материјала,  
одима 60 (шездесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 9,50 (девет и 50/100).

На основу тога издаје јој се ова диплома о стеченом високом образовању и академском називу  
мастер инжењер технологије

Број: 13320200

У Београду, 1. марта 2022. године

Декан  
Проф. др Пејар Ускоковић

Ректор  
Проф. др Владан Ђокић

00133456





Република Србија

УБ

Универзитет у Београду  
Технолошко-металуршки факултет, Београд



Оснивач: Република Србија  
Дозволу за рад број 612-00-02666/2010-04 од 10. децембра 2010.  
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

*Диплома*

Александар, Драјан, Себић

рођен 27. маја 1992. године у Краљеву, Република Србија, уписан школске 2011/2012.  
године, а дана 30. септембра 2017. године завршио је основне академске студије,  
првог степена, на студијском програму Хемијско инжењерство, обима 240  
(двеста четрдесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 7,53 (седам и 53/100).

На основу тога издаје му се ова диплома о стеченом високом образовању и стручном називу  
дипломирани инжењер технологије

Број: 7796000

У Београду, 31. јануара 2018. године

Декан  
Проф. др Борђе Јанаћковић

Ректор  
Проф. др Владимир Бумбаширевић

00078012





Република Србија

УБ

Универзитет у Београду  
Технолошко-металушки факултет, Београд



Оснивач: Република Србија  
Дозволу за рад број 612-00-02666/2010-04 од 10. децембра 2010.  
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

*Диплома*

Александар, Драјан, Себић

рођен 27. маја 1992. године у Краљеву, Република Србија, уписан школске 2017/2018.  
године, а дана 27. септембра 2018. године завршио је мастер академске студије,  
групе степен, на студијском програму Инжењерство заштите животне средине,  
одима 60 (шездесет) бодова ЕСПБ са просечном оценом 8,86 (осам и 86/100).

На основу тога издаје му се ова диплома о стеченом високом образовању и академском називу  
мастер инжењер технологије

Број: 9485700

У Београду, 15. марта 2019. године

Декан  
Проф. др Пешар Ускоковић

Ректор  
Проф. др Иванка Појовић

00095127





Република Србија  
**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,  
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Број: 154-01-01238/2021-07

Датум: 24.05.2021. године

Београд, Немањина 22-26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, са седиштем у Београду, Немањина 22-26, решавајући по захтеву који је поднео Александар Д. Себић из Београда-Вождовац, ул. Слободана Јовића бр. 10ц, за издавање лиценце за обављање стручних послова израде техничке документације за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, (ознака лиценце: ТП 09-01), на основу члана 162. ст. 1. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/2019, 37/2019 - др. закон и 9/2020, у даљем тексту: Закон), члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, број 18/16 и 95/18 - Аутентично тумачење) и Правилника о полагању стручног испита у области просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности, као и лиценцама за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача и регистрима лиценцираних лица („Службени гласник РС”, бр. 2/2021, у даљем тексту: Правилник), а по предлогу Комисије за утврђивање испуњености услова за издавање и одузимање лиценце за одговорног просторног планера, одговорног урбанисту, одговорног пројектанта и одговорног извођача радова, доноси

### **РЕШЕЊЕ**

**УСВАЈА СЕ** захтев који је поднео Александар Д. Себић, ЈМБГ 2705992780011, мастер инжењер технологије из Београда-Вождовац, ул. Слободана Јовића бр. 10ц, за издавање лиценце за обављање стручних послова израде техничке документације за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, (ознака лиценце: ТП 09-01).

Именованом се издаје лиценца за инжењера за обављање стручних послова израде техничке документације из стручне области технолошко и металуршко инжењерство, уже стручне области технологије и технолошки процеси, (ознака лиценце: ТП 09-01), број: 391И06321, чиме стиче професионални назив лиценцирани инжењер технологије.

### **Образложење**

Чланом 162. став 1. Закона, прописано је да лицу које је положило одговарајући стручни испит у складу са чланом 161. Закона, на предлог комисије из члана 161. став 4. закона, министар надлежан за послове планирања и изградње решењем издаје



лиценцу за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова, на основу којег се по службеној дужности врши упис у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера, регистар лиценцираних извођача и евиденцију страних лица која обављају стручне послове.

Решењем министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре број 119-01-761/2019-07 од 13.8.2019. године, донетим у складу са чланом 161. став 4. Закона, образована је Комисија за утврђивање испуњености услова за издавање и одузимање лиценце за одговорног просторног планера, одговорног урбанисту, одговорног пројектанта и одговорног извођача радова (у даљем тексту: Комисија).

Александар Д. Себић из Београда-Вождовац, ул. Слободана Јовића бр. 10ц, поднео је дана 21.12.2020. године, захтев за издавање лиценце за обављање стручних послова израде техничке документације за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси.

На седници одржаној дана 07.04.2021. године, Комисија је увидом у захтев и све прилоге утврдила да је подносилац захтева за добијање лиценце за обављање стручних послова израде техничке документације за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, (ознака лиценце: ТП 09-01), приложио следеће: копију личне карте; копију дипломе о завршеним основним академским студијама првог степена на Технолошко-металуршком факултету, Београд, Универзитета у Београду, на студијском програму Хемијско инжењерство, бр. 7796000 од 31.01.2018. године; копију дипломе о завршеним мастер академским студијама другог степена на Технолошко-металуршком факултету, Београд, Универзитета у Београду, на студијском програму Инжењерство заштите животне средине, бр. 9485700 од 15.03.2019. године; копију уверења Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре о положеном стручном испиту за стручну област Технолошко и металуршко инжењерство, ужа стручна област технологија, бр. 1088-8/20901 од 30.06.2020. године; као и доказ о радном искуству – потврде послодаваца: Заштита на раду и заштита животне средине „Београд“ д.о.о., Београд, бр. 03-20/89 од 23.10.2020. године, Делта инжењеринг д.о.о. Београд од 03.11.2020. године и Технолошко-Металуршки факултет Универзитета у Београду од 09.12.2020. године, доказ о стручним резултатима - на прописаном обрасцу личну референц листу и две препоруке оверене од стране два одговорна пројектанта, чиме је Комисија констатовала да су испуњени услови у складу са законом и предложила доношење решења.

Чланом 128. Закона о планирању и изградњи, између осталог прописано је да стручне послове израде техничке документације у својству одговорног пројектанта може да обавља лице са професионалним називом лиценцирани инжењер, лиценцирани архитекта и лиценцирани пејзажни архитекта које је уписано у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера у складу са законом и прописом којим се уређује полагање стручног испита, издавање лиценце и упис у регистар. Професионални назив лиценцирани инжењер стиче се издавањем лиценци из стручних, односно ужих стручних области грађевинског, електротехничког, машинског, саобраћајног, геодетског, технолошког, металуршког и геолошког инжењерства, шумарства и пољопривреде. Лиценцирани инжењер, лиценцирани архитекта, односно лиценцирани пејзажни архитекта може бити лице са стеченим високим образовањем из припадајуће стручне области на академским, односно струковним студијама обима од најмање 300 ЕСПБ или еквивалентног нивоа утврђеног другим посебним прописима, положеним стручним испитом, стручним искуством у



трајању од најмање три године и стручним резултатима (референце) из припадајуће стручне, односно уже стручне области.

Самосталним чланом 51 (ц7) став 1. Закона о изменама и допунама Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 9/2020), прописано је да ће се лицима која су до дана ступања на снагу тог закона положила стручни испит за одређену стручну, односно ужу стручну област, издати лиценца према условима за издавање лиценце за инжењере, архитекте и просторне планере који су важили до дана ступања на снагу тог закона.

Чланом 41. Правилника, прописано је да даном ступања на снагу правилника престаје да важи Правилник о полагању стручног испита у области просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности, као и лиценцама за одговорна лица и регистру лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера („Службени гласник РС”, број 51/19), осим одредаба чл. 20–24. и члана 26. Члановима 23. и 26. Правилника о полагању стручног испита у области просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности, као и лиценцама за одговорна лица и регистру лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера („Службени гласник РС”, број 51/19 и 2/2021 – др. правилник), прописани су услови за издавање лиценце за одговорног пројектанта и садржина захтева за издавање лиценци, као и документација која се уз захтев прилаже.

Лиценцирани инжењер обавља стручне послове израде техничке документације у складу са Законом и правилником којим се ближе прописују стручни послови просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности које обављају лиценцирана лица.

Одлучујући по предметном захтеву, а на основу утврђеног чињеничног стања и предлога комисије, утврђено је да су се испунили сви услови прописани законом, те је на основу свега наведеног, а сходно члану 136. Закона о општем управном поступку одлучено као у диспозитиву овог решења.

**ПОУКА О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се изјавити жалба Влади у року од 5 (пет) дана од дана његовог уручења.





Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,  
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 154-01-01878/2021-07

Датум: 16.11.2021. године

Београд, Немањина 22-26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, са седиштем у Београду, Немањина 22-26, решавајући по захтеву који је поднео Александар Д. Себић из Београда – Вождовац, ул. Слободана Јовића бр. 10ц, за издавање лиценце за обављање стручних послова грађења објеката, односно извођења радова за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, (ознака лиценце: ТИ 09-01.1), на основу члана 162. ст. 1. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/2019, 37/2019 - др. закон и 9/2020, у даљем тексту: Закон), члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, број 18/16 и 95/18 - Аутентично тумачење) и Правилника о полагању стручног испита у области просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности, као и лиценцама за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача и регистрима лиценцираних лица („Службени гласник РС”, бр. 2/2021, у даљем тексту: Правилник), а по предлогу Комисије за полагање стручног испита и издавање лиценци за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова (у даљем тексту: Комисија), доноси

### РЕШЕЊЕ

**УСВАЈА СЕ** захтев који је поднео Александар Д. Себић, ЈМБГ 2705992780011, мастер инжењер технологије из Београда – Вождовац, ул. Слободана Јовића бр. 10ц, за издавање лиценце за обављање стручних послова грађења објеката, односно извођења радова за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, (ознака лиценце: ТИ 09-01.1).

Именованом се издаје лиценца за извођача радова за обављање стручних послова грађења објеката, односно извођења радова из стручне области технолошко и металуршко инжењерство, уже стручне области технологије и технолошки процеси, (ознака лиценце: ТИ 09-01.1), број: 491М11321.

### Образложење

Чланом 162. став 1. Закона, прописано је да лицу које је положило одговарајући стручни испит у складу са чланом 161. Закона, на предлог комисије из члана 161. став 4. закона, министар надлежан за послове планирања и изградње решењем издаје



лиценцу за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова, на основу којег се по службеној дужности врши упис у регистар лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера, регистар лиценцираних извођача и евиденцију страних лица која обављају стручне послове.

Решењем Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број 119-01-00936/2021-07 од 9. 6. 2021. године, донетим у складу са чланом 161. став 4. и 162. став. 1. Закона, образована је Комисија за полагање стручног испита и издавање лиценци за просторног планера, урбанисту, архитекту урбанисту, инжењера, архитекту, пејзажног архитекту и извођача радова (у даљем тексту: Комисија).

Александар Д. Себић из Београда – Вождовац, ул. Слободана Јовића бр. 10ц, поднео је дана 15. 4. 2021. године, захтев за издавање лиценце за обављање стручних послове грађења објеката, односно извођења радова за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси.

На седници одржаној дана 4. 10. 2021. године, Комисија је увидом у захтев и све прилоге утврдила да је подносилац захтева за добијање лиценце за обављање стручних послова грађења објеката, односно извођења радова за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологије и технолошки процеси, (ознака лиценце: ТИ 09-01.1), приложио следеће: читану личну карту; копију дипломе о завршеним основним академским студијама, првог степена, на Технолошко-металуршком факултету, Београд, Универзитета у Београду, студијски програм: Хемијско инжењерство, број: 7796000 од 31.1.2018. године; копију дипломе о завршеним мастер академским студијама, другог степена, на Технолошко-металуршком факултету, Београд, Универзитета у Београду, студијски програм: Инжењерство заштите животне средине, бр: 9485700 од 15. 3. 2019. године; копију Уверења Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре о положеном стручном испиту за стручну област технолошко и металуршко инжењерство, ужу стручну област технологија, број: 1088-8/20901 од 30. 6. 2020. године; као и доказ о радном искуству – Потврде послодаваца: „Делта инжењеринг“ д.о.о. Београд, од 3. 11. 2020. године, Заштита на раду и заштита животне средине „Београд“ д.о.о. Београд, од 23. 10. 2020. године и Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду, од 9. 12. 2020. године, и доказ о стручним резултатима - на прописаном обрасцу личну референц листу, чиме је Комисија констатовала да су испуњени услови у складу са законом и предложила доношење решења.

Чланом 151. Закона, прописано је да руковођење грађењем објекта, односно извођењем радова у оквиру одговарајуће стручне области обавља одговорни извођач радова кога одређује извођач радова. Стручне послове руковођења грађењем објеката, односно извођењем радова у својству одговорног извођача радова, може да обавља лице коме је у складу са Законом и прописима донетим на основу Закона издата лиценца за извођење радова - лиценцирани извођач и које је уписано у регистар лиценцираних извођача у складу са Законом и прописом којим се уређује полагање стручног испита, издавање лиценце и упис у регистар. Лиценца за извођење радова издаје се за стручне, односно уже стручне области архитектура, пејзажна архитектура, грађевинско, елетротехничко, машинско, саобраћајно, геодетско, технолошко, металуршко и геолошко инжењерство, шумарство и пољопривреда. Лиценцирани извођач може бити лице са стеченим високим образовањем из припадајуће стручне области из става 3. овог члана, на академским, односно струковним студијама обима од најмање 300 ЕСПБ или еквивалентног нивоа утврђеног другим посебним прописима, положеним стручним испитом, стручним искуством у трајању од најмање три године и

стручним резултатима (референце) из припадајуће стручне, односно уже стручне области.

Самосталним чланом 51 (ц7) став 1. Закона о изменама и допунама Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 9/2020), прописано је да ће се лицима која су до дана ступања на снагу тог закона положила стручни испит за одређену стручну, односно ужу стручну област, издати лиценца према условима за издавање лиценце за инжењере, архитекте и просторне планере који су важили до дана ступања на снагу тог закона.

Чланом 41. Правилника, прописано је да даном ступања на снагу правилника престаје да важи Правилник о полагању стручног испита у области просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности, као и лиценцама за одговорна лица и регистру лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера („Службени гласник РС”, број 51/19), осим одредаба чл. 20–24. и члана 26. Члановима 24. и 26. Правилника о полагању стручног испита у области просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности, као и лиценцама за одговорна лица и регистру лиценцираних инжењера, архитеката и просторних планера („Службени гласник РС”, број 51/19 и 2/2021 – др. правилник), прописани су услови за издавање лиценце за одговорног извођача радова и садржина захтева за издавање лиценци, као и документација која се уз захтев прилаже.

Лиценцирани извођач радова обавља стручне послове грађења објеката, односно извођења радова у складу са Законом и правилником којим се ближе прописују стручни послови просторног и урбанистичког планирања, израде техничке документације, грађења и енергетске ефикасности које обављају лиценцирана лица.

Одлучујући по предметном захтеву, а на основу утврђеног чињеничног стања и предлога комисије, утврђено је да су се испунили сви услови прописани законом, те је на основу свега наведеног, а сходно члану 136. Закона о општем управном поступку одлучено као у диспозитиву овог решења.

**ПОУКА О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се изјавити жалба Влади у року од 5 (пет) дана од дана његовог уручења.

М **МИНИСТАР**  
**Томислав Момировић**





## Sadržaj

UVOD.....	1
1. Opšte informacije.....	1
1.1 Podaci o nosiocu projekta.....	1
1.2 Glavni podaci o projektu.....	1
1.3 Podaci o organizaciji i licima koja su učestvovala u izradi Elaborata.....	1
2 Opis lokacije.....	4
2.1 Kopija plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta.....	6
2.2 Podaci o potrebnoj površini zemljišta.....	11
2.3 Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena	11
2.4 Podaci o izvorištu vodosnabdijevanja i osnovne hidrološke karakteristike.....	14
2.5 Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima.....	17
2.6 Podaci o relativnoj zastupljenosti, dostupnosti, kvalitetu i regenerativnom kapacitetu prirodnih resursa (uključujući tlo, zemljište, vodu i biodiverzitet) tog područja i njegovog podzemnog dijela.....	18
2.7 Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine.....	18
2.8 Opis flore i faune, zaštićenih prirodnih dobara, rijetkih i ugroženih divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa.....	19
2.9 Pregled osnovnih karakteristika predjela.....	21
2.10 Pregled zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine.....	22
2.11 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na planirani projekat.....	22
2.12 Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima, kao i objektima infrastrukture.....	23
3 Opis projekta.....	26
3.1 Opis fizičkih karakteristika projekta.....	26
3.2 Opis glavnih karakteristika funkcionisanja projekta.....	29
3.2.1 Detaljan opis planiranog proizvodnog procesa i tokova proizvodnje, počev od ulaznih sirovina do finalnog proizvoda jedinice za predtretman SPOV.....	32
3.2.2 Jedinica za tercijalni tretman.....	38
3.2.3 Pomoćne jedinice.....	39
3.3 Opis postrojenja za tretman kanalizacionog mulja.....	40
3.4 Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM).....	46
3.5 Pomoćni objekti.....	59
3.6 Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata.....	61

3.7	Prikaz vrste i količina ispuštenih gasova, otpadne vode i drugih čvrstih, tečnih i gasovitih otpadnih materija .....	64
3.8	Prikaz tehnologije tretiranja .....	69
4	Izveštaj o postojećem stanju životne sredine .....	69
4.1	Naseljenost i koncentracija stanovništva .....	69
4.2	Flora i fauna .....	69
4.3	Kvalitet zemljišta .....	69
4.4	Vode.....	73
4.5	Kvalitet vazduha .....	79
4.6	Biodiverzitet.....	86
4.7	Buka .....	87
5	Opis razmatranih alternativa .....	88
5.1	Lokacija ili trasa.....	88
5.2	Proizvodni procesi ili tehnologija .....	88
5.3	Metoda rada u toku izvođenja i funkcionisanja projekta .....	91
5.4	Planove lokacija i nacрте projekta .....	91
5.5	Vrsta i izbor materijala za izvođenje projekta.....	92
5.6	Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta .....	92
5.7	Datum početka i završetka izvođenja.....	93
5.8	Veličina lokacije ili objekta .....	93
5.9	Kapacitet SPOV-a.....	93
5.10	Kontrola zagađenja .....	93
5.11	Uređenje odlaganja otpada uključujući reciklažu, ponovno korišćenje i konačno odlaganje 93	
5.12	Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva .....	93
5.13	Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom .....	94
5.14	Obuke.....	94
5.15	Monitoring .....	95
5.16	Planovi za vanredne prilike.....	95
5.17	Uklanjanje projekta i dovodjenje lokaicje u prvobitno stanje (za privremene projekte) .....	95
6	Opis segmenata životne sredine .....	96
6.1	Stanovništvo.....	96
6.2	Zemljište .....	96
6.3	Voda.....	96
6.4	Vazduh (kvalitet vazduha) .....	97
6.5	Flora i fauna .....	97
6.6	Klimatske promjene .....	99



6.7	Materijalna dobra i postojeći objekti .....	100
6.8	Arheološka nalazišta i kulturno naslijeđe .....	100
6.9	Predio i topografija .....	100
6.10	Izgrađenost prostora lokacije i javne okoline.....	100
7	Opis mogućih značajnih uticaja .....	102
7.1	Uticaj na životnu sredinu tokom radova .....	104
7.2	Uticaj na životnu sredinu tokom funkcionisanja.....	109
	U postrojenjima za tretman otpadnih voda, kao i isušivanje i spaljivanje mulja će se proizvoditi sljedeće vrste i količine otpadnih materija: .....	116
7.3	Uticaj na lokalno stanovništvo .....	118
7.4	Kumulativni uticaj projekta izgradnje postrojenja za preradu otpadnih voda, tretman i spaljivanje mulja .....	119
8	Opis mjera za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja .....	121
8.1	Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovi za njihovo sprovođenje.....	121
8.2	Mjere koje će se preduzeti u slučaju udesa ili većih nesreća .....	122
8.3	Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i slično).....	123
8.3.1	Predviđene mjere – vode.....	124
8.3.2	Predviđene mjere – vazduh .....	125
8.3.3	Predviđene mjere – klima .....	128
8.3.4	Predviđene mjere – buka.....	128
8.3.5	Predviđene mjere – zemljište .....	128
8.4	Druge mjere koje mogu uticati na sprečavanje, smanjenje ili neutralisanje štetnih uticaja na životnu sredinu.....	130
8.4.1	Mjere zaštite na radu pri izgradnji i transportu materijala .....	130
8.4.2	Mjere pri izgradnji objekta.....	130
8.4.3	Zaštitne mjere pri transportu .....	131
8.4.4	Lična zaštitna sredstva i oprema .....	131
8.4.5	Mjere zaštite na razvodnom sistemu.....	132
8.4.6	Mjere zaštite na rezervoaru .....	132
8.4.7	Opis mjere zaštite.....	133
8.5	Mjere za sprječavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količina otpada i njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu.....	133
8.6	Način upravljanja otpadom, koji naročito obuhvata sakupljanje, privremeno skladištenje (lokacija), transport i obradu otpada .....	135
8.6.1	Način odvojenog sakupljanja građevinskog otpada na gradilištu .....	135
8.6.2	Način obrade građevinskog otpada .....	135
8.6.3	Upravljanje otpadnim papirom i kartonom .....	136
8.6.4	Upravljanje otpadnim metalima .....	136

8.6.5	Upravljanje miješanim komunalnim otpadom .....	136
8.6	Prikaz stanja životne sredine prije puštanja projekta u rad ili započinjanja aktivnosti na lokacijama na kojima se očekuje uticaj na životnu sredinu .....	138
8.7	Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu .....	139
8.8	Mjesta, način i učestalost mjerenja utvrđenih parametara .....	139
8.9	Sadržaj i dinamika dostavljanja izvještaja o izvršenim mjerenjima .....	144
	Sadržaj Izvještaja o izvršenim mjerenjima je definisan standardima akreditovanih organizacija. .	144
8.10	Obaveza obaveštavanja javnosti o rezultatima izvršenog mjerenja .....	144
9	Rezime informacija .....	145
9.1	Detaljan opis planiranog proizvodnog procesa i tokova proizvodnje, počev od ulaznih .....	148
9.2	Jedinice za predtretman SPOV .....	148
9.3	Jedinica za tercijalni tretman .....	149
9.4	Opis postrojenja za tretman kanalizacionog mulja .....	150
9.5	Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM) .....	150
10	Podaci o mogućim teškoćama .....	153
11	Rezultati sprovedenih postupaka uticaja planiranog projekta na životnu sredinu .....	153
12	Korišćeni izvori .....	153

## POPIS TABELA

Tabela 1.	Projektne količine otpadnih voda na ulazu u SPOV .....	27
Tabela 2.	Trafostanica TS-1 .....	61
Tabela 3.	Trafostanica TS-2 .....	61
Tabela 4.	Komponente .....	61
Tabela 5.	Ukupna električna snaga .....	62
Tabela 6.	Ustaljene količine emisije štetnih polutanata građevinskih mašina .....	64
Tabela 7.	Protok prečišćene vode na izlazu UV jedinice (20 °C) .....	65
Tabela 8.	Količina proizvedenog biogasa (20 °C) .....	65
Tabela 9.	Projektovane količine mulja .....	65
Tabela 10.	Godišnja produkovana količina pepela i FGT ostatka .....	66
Tabela 11.	Projektovane količine otpada .....	66
Tabela 12.	Sistem digestora gasa .....	67
Tabela 13.	KTE jedinica .....	68
Tabela 14.	Brojnost fekalnih koliforma /100 ml vode u uzorcima uzetim duž Morače (devet mjerenja u periodu 2014-2016 na svakoj tački uzorkovanja) .....	76
Tabela 15.	Brojnost ukupnih koliforma /100 ml vode u uzorcima uzetim duž Morače (devet mjerenja u periodu 2014-2016 na svakoj tački uzorkovanja) .....	77
Tabela 16.	Minimalni garantni period za materijale i opremu .....	92
Tabela 17.	Dužine osa saobraćajnica .....	93
Tabela 18.	Kriterijum ispuštanja .....	103
Tabela 19.	Proračun imisijskih koncentracija gasova i prašine pri radu angažovanih mašina za rastojanje 25 metara od mjesta imisije .....	104
Tabela 20.	Nivoi buke mašina koje rade na lokaciji projekta .....	107
Tabela 21.	Proračunate vrijednosti Leq na različitim rastojanjima .....	107
Tabela 22.	Neopasan otpad .....	107



Tabela 23. Opasan otpad.....	109
Tabela 24. Dnevne srednje granične vrijednosti emisija sledećih zagađujućih materija (mg/Nm <sup>3</sup> ) iznose .....	110
Tabela 25. Polusatne srednje granične vrijednosti emisije za sljedeće zagađujuće materije (mg/Nm <sup>3</sup> ) iznose .....	111
Tabela 26. Količine i kvalitet dimnih gasova za maksimalni kapacitet.....	112
Tabela 27. Vrećasti filter.....	113
Tabela 28. Projektom definisano onečišćenje vazduha nakon prečišćavanja.....	114
Tabela 29. Vrste otpada za maskimalni kapacitet.....	116
Tabela 30. Temperatura samozapaljenja za maskimalni kapacitet.....	118
Tabela 31. Nivoi buke mašina .....	119
Tabela 32. Tabelarni prikaz predviđenih mjera za smanjenje uticaja na životnu sredinu ....	136
Tabela 33. Granične dozvoljene vrijednosti za zemljište .....	140

## POPIS SLIKA

Slika 1. Položaj Podgorice u Crnoj Gori.....	4
Slika 2. Sliv za prikupljanje otpadnih voda i lokacija novog sistema za rpečišćavanje otpadnih voda.....	5
Slika 3. Lokacija novoprojektovanog postrojenja za tretman voda .....	6
Slika 4. Izgled lokacije budućeg SPOV .....	6
Slika 5. Identifikovane parcele za novo SPOV u DUP-u „Industrijska zona – Kombinat aluminijuma“.....	7
Slika 6. Karta zemljišta u zahvatu projekta (Izvor: Izvod iz Crteža A2 10 “Pedološka karta”, PUP 2014).....	12
Slika 7. Karta seizmičke rejonizacije teritorije Crne Gore .....	14
Slika 8. Geološka karta, vodni resursi i smjer toka površinskih voda .....	15
Slika 9. Rijeke u zahvatu projekta .....	16
Slika 10. Prosječna mjesečna temperatura za Podgoricu u periodu 1947-2023 .....	17
Slika 11. Prosječne mjesečne količine padavina na Podgorici za navedeni period 1949-2018 .....	17
Slika 12. Prosječan broj dana sa sniježnim pokrivačem u Podgorici za period 1951-2018 ....	17
Slika 13. Sunčevo zračenje u Podgorici.....	18
Slika 14. Distribucija smjera i snage vjetra u Podgorici.....	18
Slika 15. Prkaz predjela .....	22
Slika 16. Udaljenost emitera vazduha, ispusta tretirane vode u rijeku Moraču u odnosu na okolna naselja.....	23
Slika 17. Udaljenost okolnih naselja u odnosu na projektnu parcelu .....	23
Slika 18. Udaljenost najbližih stambenih jedinica sa ucrtanim kontaminiranim zemljištem na kome neće biti građevinskih radova .....	24
Slika 19. Izgled parcele za izgradnju SPOV .....	24
Slika 20. Mjesto upuštanja tretiranih otpadnih voda – rijeka Morača .....	25
Slika 21. Prikaz funkcionisanja centrifuge i ilustrativni primer jedinice za prirpemu polielektrolita (hemikalija neophodna za rad centrifuge) .....	43
Slika 22. Spaljivanje u fluidizovanom sloju .....	48
Slika 23. Geološka karta (1:50 000) šireg područja u blizini lokacije planiranog SPOV .....	71
Slika 24. Ispitane istražne bušotine i lokacija planiranog SPOV .....	71
Slika 25. Inženjersko-geološki profil (3-3') za teren blizu planiranog PPOV.....	72
Slika 26. Teren na lokaciji SPOV .....	72
Slika 27. BPK <sub>5</sub> u rijeci Morači (mg O <sub>2</sub> /l) .....	74

Slika 28. Sadržaj ortofosfata(fosfata) u rijeci Morači (mg/l).....	75
Slika 29. Sadržaj nitrata u rijeci Morači (mg/l) .....	75
Slika 30. Kretanje broja fekalnih koliforma duž rijeke Morače, između Podgorice i Skadarskog jezera na Vranjini.....	76
Slika 31. Kretanje broja ukupnih koliforma duž rijeke Morače, između Podgorice i Skadarskog jezera na Vranjini.....	77
Slika 32. Maksimalne jednočasovne koncentracije sumpor (IV) oksida.....	79
Slika 33. Srednje dnevne koncentracije sumpor (IV) oksida.....	80
Slika 34. Maksimalne jednočasovne koncentracije azot (IV) oksida .....	80
Slika 35. Srednje godišnje koncentracije azot (IV) oksida .....	81
Slika 36. Broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM10 čestica upoređene sa dozvoljenim brojem dana sa prekoračenjima .....	81
Slika 37. Maksimalne i srednje osmočasovne dnevne koncentracije ozona upoređene sa ciljnom vrijednošću.....	82
Slika 38. Maksimalne osmočasovne dnevne koncentracije ugljen (II) oksida upoređene sa ciljnom vrijednošću.....	82
Slika 39. Srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena upoređene sa ciljnom vrijednošću ..	83
Slika 40. Uporedni prikaz jednočasovnih srednjih vrijednosti sumpor dioksida.....	84
Slika 41. Uporedni prikaz jednočasovnih mjerenja azot- dioksida.....	85
Slika 42. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona ..	85
Slika 43. Uporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM <sub>10</sub> .....	86
Slika 44. Lokacije javnih objekata u široj projektnoj oblasti.....	96
Slika 45. Objekti za snabdijevanje vodom i nadzemni elektroenergetski vod na predloženoj lokaciji za SPOV.....	101
Slika 46. Nadzemni elektroenergetski vod koji prelazi preko lokacije za SPOV.....	101
Slika 47. Lokacija KAP-ovih bunara uzvodno od lokacije predloženog SPOV (objekti su zaokruženi na slici) .....	115
Slika 48. Koncentracija fluorida u mg/kg u površinskom sloju. Rezultati iz 2017. u vidu crvenih tački, a rezultati iz 2019. u vidu plavih tački .....	139
Slika 49. Koncentracija PAH-a u mg/kg u površinskom sloju. Rezultati iz 2017. u vidu crvenih tački, a rezultati iz 2019. u vidu plavih tački .....	139

## SKRAĆENICE

<b>BPK<sub>5</sub></b>	Biološka potrošnja kiseonika
<b>CETI</b>	Centar za ekotoksikološka ispitivanja
<b>DUP</b>	Detaljni urbanistički plan
<b>EIA</b>	Procjena uticaja na životnu sredinu (eng. Environmental Impact Assessment)
<b>ESIA</b>	Procjena uticaja na životnu sredinu i društvo (eng. Environmental and Social Impact Assessment)
<b>ESMP</b>	Plan upravljanja životnom sredinom i socijalnim uticajima (eng. Environmental and Social Management Plan)
<b>EMP</b>	Plan upravljanja životnom sredinom (eng. Environmental Management Plan)
<b>EU</b>	Evropska unija
<b>KAP</b>	Kombinat aluminijuma Podgorica
<b>MPRR</b>	Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja
<b>ZNR</b>	Zaštita na radu
<b>PTKM</b>	Postrojenje za tretman kanalizacionog mulja
<b>PSKM</b>	Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja
<b>ViK</b>	Vodovod i kanalizacija
<b>PPOV</b>	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda



# UVOD

Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu sistema za prečišćavanje otpadnih voda u Podgorici je urađen u skladu sa Zakonom o procjeni uticaja na životnu sredinu („Službeni list Crne Gore“, br. 75/18) i Uredbom o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu („Službeni list Crne Gore“, br. 20/07, „Sl. list CG“, br. 47/13, 53/14, 37/18).

Prema Uredbi o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu, predmetni projekat pripada Listi I - Projekti za koje je obavezna procjena uticaja na životnu sredinu: 11 (d) Postrojenja za tretman otpadnih voda zagađenih organskim materijama sa biohemijskom potrošnjom kiseonika od 9.000 kg/dan tokom pet dana ili više ili otpadne vode zagađene neorganskim materijama sa 4.500 metara kubnih ili više otpadnih voda u toku dva sata.

## 1. Opšte informacije

### 1.1 Podaci o nosiocu projekta

Nosilac projekta:	Glavni grad Podgorica
Adresa:	Njegoševa 3, Podgorica
Broj telefona:	+382 20 664-444, +382 20 664-333
E-mail:	gradonacelnica@podgorica.me
Odgovorno lice:	Prof. dr Olivera Injac, Gradonačelnica Glavnog grada Podgorice

### 1.2 Glavni podaci o projektu

Izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda predviđen je Detaljnim urbanističkim planom „Industrijska zona KAP-a“ u Podgorici („Službeni list Crne Gore- opštinski propisi“ br. 69/2019 od 09. 08. 2020. godine).






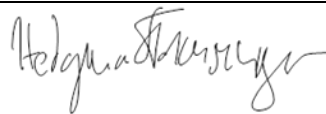




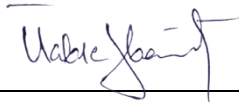


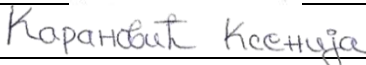
### 1.3 Podaci o organizaciji i licima koja su učestvovala u izradi Elaborata

Na osnovu člana 19 Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG“, br. 75/18) donosim

## RJEŠENJE ko je donio rešenje?

O formiranju multidisciplinarnog tima za izradu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Podgorici.

Članovi tima:

Ivan Ševaljević, dipl. inž. građ.	
Dragana Janjušević, dipl. inž. građ – hidrotehnika	
Milica Miljanović, spec. sci. i biotehnologije eksperimentalne biologije	
Vujadin Vujadinović, dipl. inž. mašinstva	
Vuković Boro, diplomirani biolog	
Nebojša Pokimica, dipl. hemičar i specijalista toksikologije	
dr Tanja Radović, dipl. inž. tehnologije., licenca broj: 371 M423 13	
Nataša Đokić, dipl. inž. geol., licenca br: A20II0091619	
Маријана Јовановић, dipl. inž. geol., licenca br: 3392M51713	
Aleksandar Sebić, mast. inž. tehnologije, licenca br: 391I06321; 491M11321	
Pavle Cvetić, dip. inž. pejzažne arhitekture i hortikulture	
Bojana Lalović, mast. inž. zaštite životne sredine	
Hristos Kleinos, inž. mašinstva	
Ksenija Karanović, mast. inž. tehn.	

Multidisciplinarni tim, prilikom izrade Elaborata procjene uticaja, se mora u svemu pridržavati Zakona o životnoj sredini („Sl. list CG“, broj 52/16), Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu i drugih

zakonskih i podzakonskih propisa koji regulišu ovu oblast. Imenovani ispunjavaju uslove predviđene članom 19 Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu. Za lice koje će koordinirati izradom elaborata procjene uticaja određuje Nebojšu Pokimicu kao vođu studije. Elaborat može da izrađuje pravno lice ili preduzetnik, koje je upisano u Centralni registar privrednih subjekata za obavljanje djelatnosti projektovanja i inženjeringa, izrade studija i analiza.

Rješenje je donio Ivan Ševaljević ispred GEOTECHNIC; PROJECTS & CONSULTING, Prve Proleterske Brigade br. 5, Podgorica.

Ivan Ševaljević, dipl. inž. građ.





## 2 Opis lokacije

### Opis makrolokacije

Podgorica je glavni i najveći grad Crne Gore koji je prema popisu iz 2011. imala 185.937 stanovnika. Šire područje Podgorice obuhvata 10,4 % teritorije Crne Gore i oko 30 % njenog stanovništva. Podgorica je glavna raskrsnica puteva u Crnoj Gori. Njen pogodan položaj je na ušću rijeke Ribnice u Moraču u Zetsko-bjelopavličkoj ravnici. Grad je blizu zimskih centara na sjeveru zemlje i ljetovalištima na Jadranskom moru.

Podgorica se nalazi u centralnom dijelu Crne Gore. Oblast je ispresecana rijekama, a sam grad se nalazi 15 km sjeverno od Skadarskog jezera. Rijeke Morača i Ribnica teku kroz grad, dok u blizini protiču Zeta, Cijevna, Sitnica i Mareza. Sa gradnjom tunela Sozina Jadransko more je na svega pola sata vožnje.

Nasuprot većem dijelu Crne Gore, Podgorica leži u ravnici na sjevernom kraju Zetske ravnice. Jedini izuzetak su brda koja nadgledaju grad.

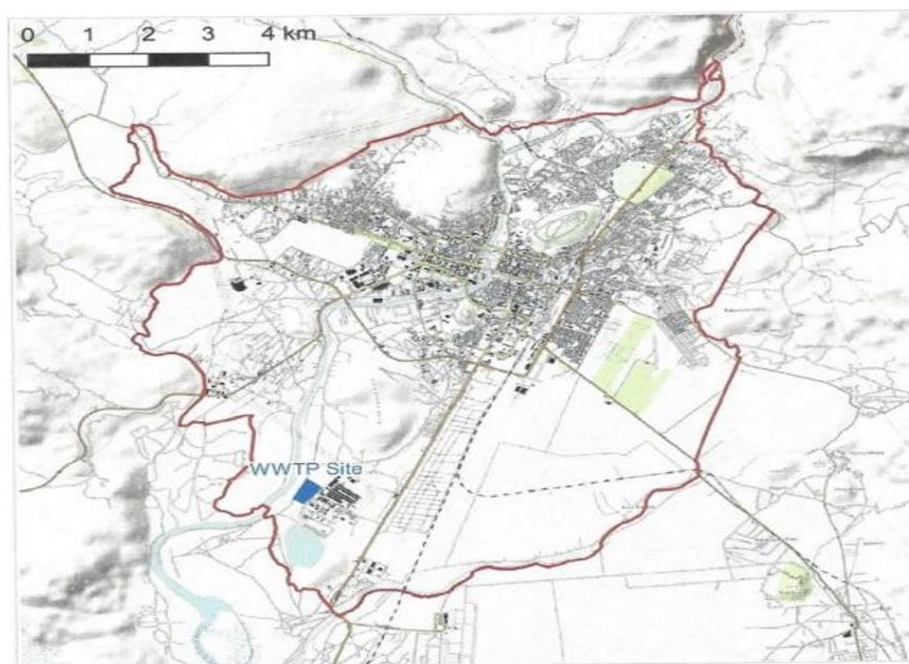


*Slika 1. Položaj Podgorice u Crnoj Gori*

### Opis mikrolokacije

Lokacija na kojoj se planira izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (u nastavku: SPOV) u Podgorici se nalazi u južnom dijelu glavnog grada, u neposrednoj blizini Kombinata aluminijuma i pripada planskom dokumentu DUP Industrijska zona KAP. Prema DUP-u „Industrijska zona - Kombinat aluminijuma Podgorica“ koji pokriva površinu od 483,68 hektara a koji je usvojen 2020. godine, novo SPOV se nalazi pored objekata KAP-a, i graniči se sa njegovim postrojenjima za preradu, bunarima za snabdijevanje vodom, kanalom za otpadne vode, kao i sa putem za naselja Dajbaba/Zelenika i Botun.

Sljedeća slika prikazuje lokaciju planiranog SPOV.



*Slika 2. Sliv za prikupljanje otpadnih voda i lokacija novog sistema za prečišćavanje otpadnih voda*



*Slika 3. Lokacija novoprojektovanog postrojenja za tretman voda*

Odabrana lokacija za novo SPOV je veličine 12,7 hektara, na lijevoj obali rijeke Morače.

Parcela je u vlasništvu Glavnog grada Podgorice i Kombinata alumunijuma (KAP). Parcela za novo SPOV se nalazi 696 m od najbliže stambene kuće, koja je pozicionirana zapadno u odnosu na projektnu lokaciju. Selo Botun se nalazi oko 800 m jugozapadno, naselje Srpska oko 1,3 km južno, naselje Lekići oko 1,3 km zapadno a naselje Donji Kokoti na oko 1 km sjeverozapadno u odnosu na projektnu parcelu. Zemljište predložene lokacije je trenutno nekorišćena livada bez posebne vrijednosti.



*Slika 3. Izgled lokacije budućeg SPOV*

Pored parcele se nalazi lokalna saobraćajnica koja spaja sela Botun i Srpska sa naseljima Zelenika i Dahna.

Parcele sa druge strane ovog puta, prema rijeci Morači su neuređene i nasute različitim građevinskim materijalom (otpadom).

Predmetna lokacija je jasno određena za izgradnju novog postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda za grad Podgoricu u usvojenom i važećem DUP-u „Industrijska zona - Kombinat alumunijuma Podgorica“ iz avgusta 2020. godine, kojim su identifikovane tri različite parcele.

## **2.1 Kopija plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta**

Predmetna lokacija se nalazi u Podgorici u DUP „INDUSTRIJSKA ZONA KAP-a“ Podgorica, na urbanističkim parcelama: UP2F, UP3F, UP4F i UP9F, odnosno katastarskim parcelama/djelovima katastarskih parcela: 1/3, 2/3, 15/3, 23/2, 23/4, 23/6, 27/8, 27/14, 1078/4, 1078/8 KO Botun i 1111/45, 2914, 2915, 2916/1, 2917/1, 2918, 2919/1, 2920 KO Dajbabe.

Urbanističko-tehnički uslovi će biti dodatno pobrojani u Prilogu.





*Slika 4. Identifikovane parcele za novo SPOV u DUP-u „Industrijska zona – Kombinat aluminijuma“*

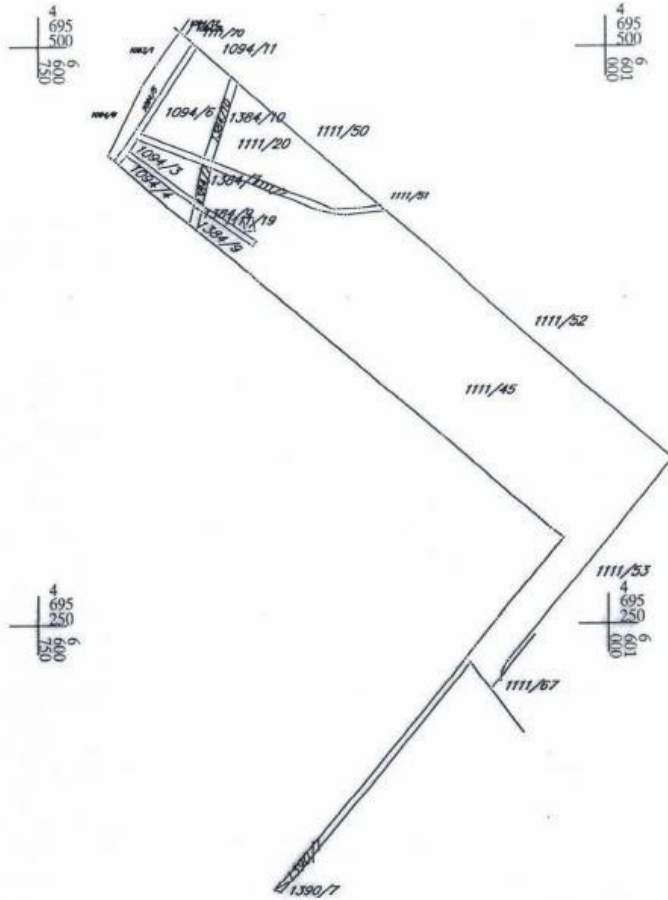
CRNA GORA  
UPRAVA ZA NEKRETNINE  
PODRUČNA JEDINICA: PODGORICA  
Broj:  
Datum: 03.09.2020.



Katastarska opština: DAJBABE  
Broj lista nepokretnosti: 3897  
Broj plana: 4  
Parcele: 1094/3, 1094/4, 1094/5, 1094/6, 1111/2,  
1111/19, 1111/20, 1111/45

## KOPIJA PLANA

Razmjera 1: 2500



IZVOD IZ DIGITALNOG PLANA

Obradio:

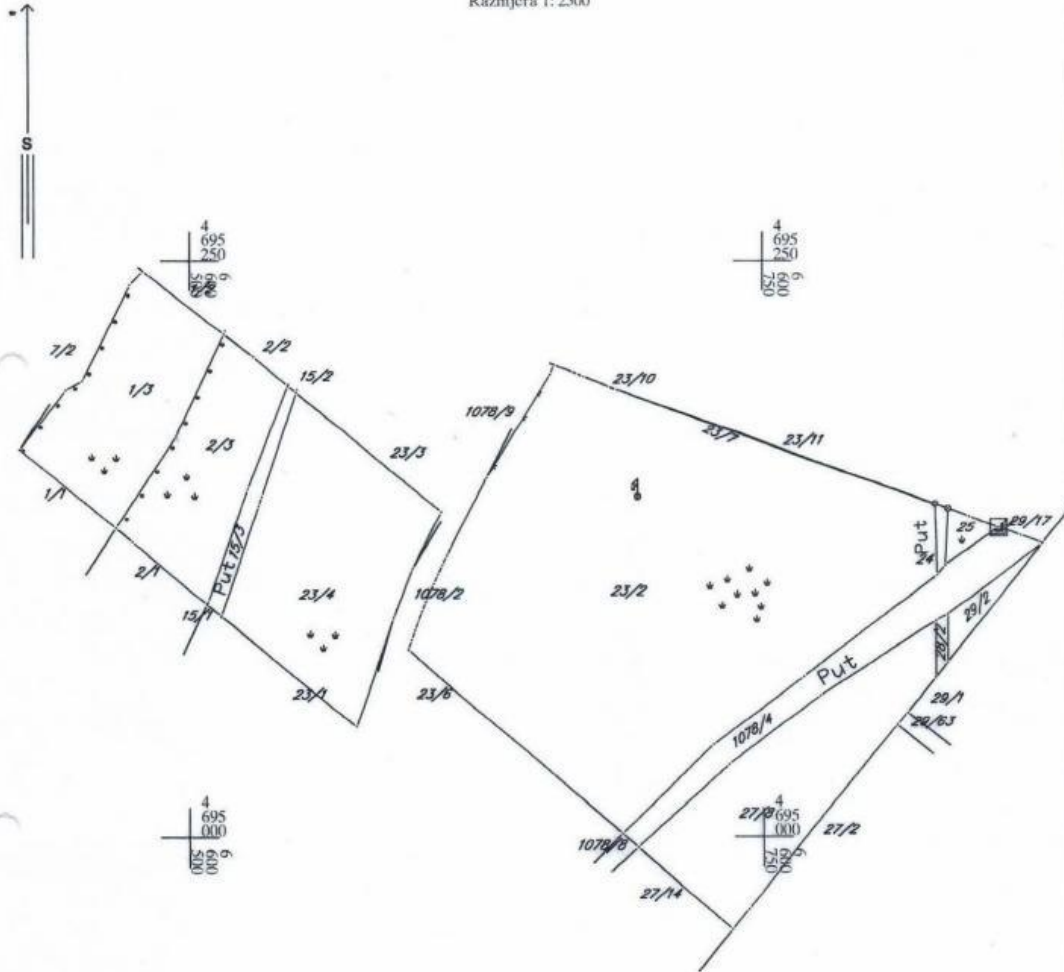
CRNA GORA  
UPRAVA ZA NEKRETNINE  
PODRUČNA JEDINICA: PODGORICA  
Broj: 101-917/20-3308/20  
Datum: 03.09.2020.



Katastarska opština: BOTUN  
Broj lista nepokretnosti: 154.157.456.445.  
Broj plana: 1,4  
Parcele: 1/3, 2/3, 23/2, 23/7, 24, 25, 27/8  
28/2, 29/2, 15/3, 1078/4, 23/4

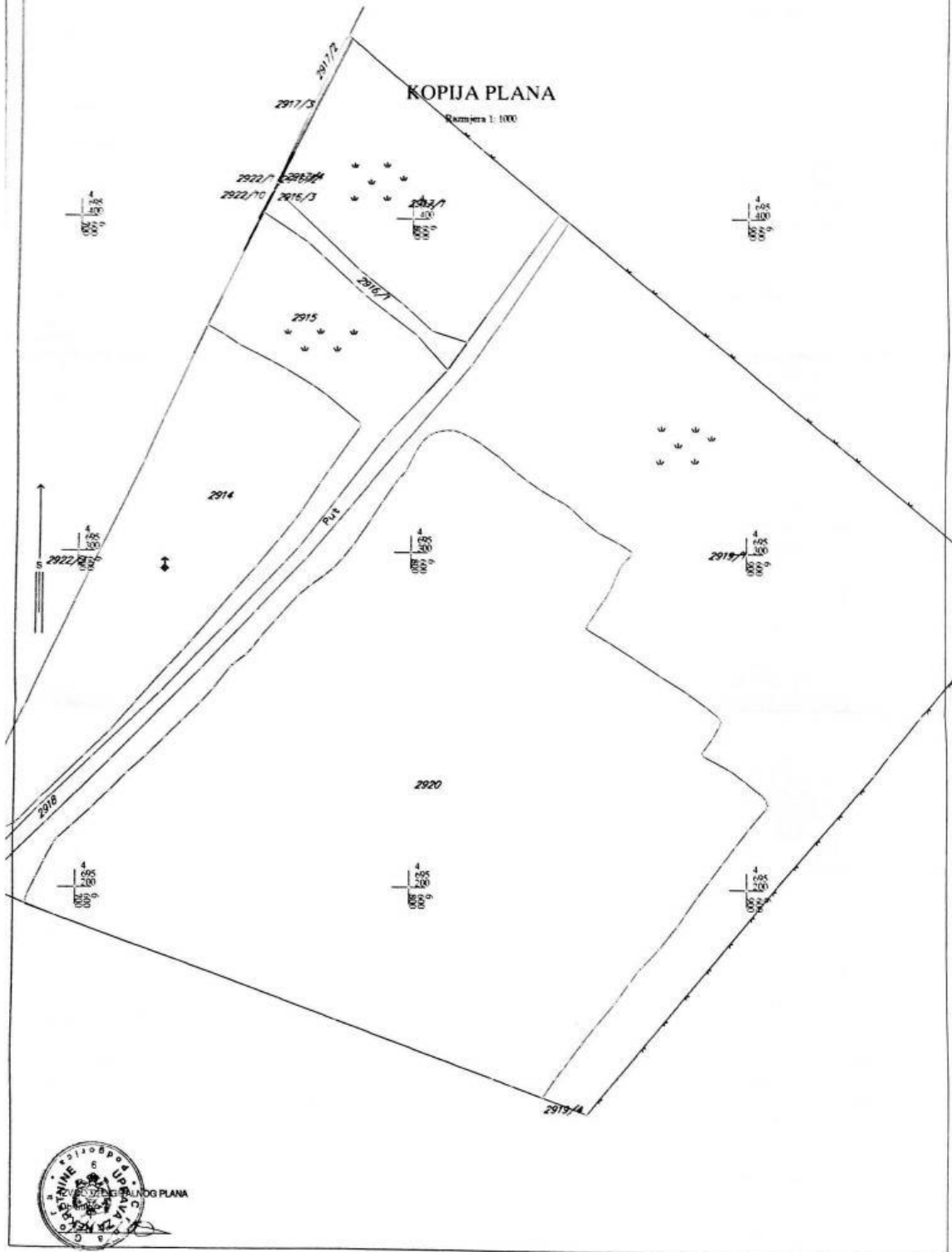
### KOPIJA PLANA

Razmjera 1: 2500

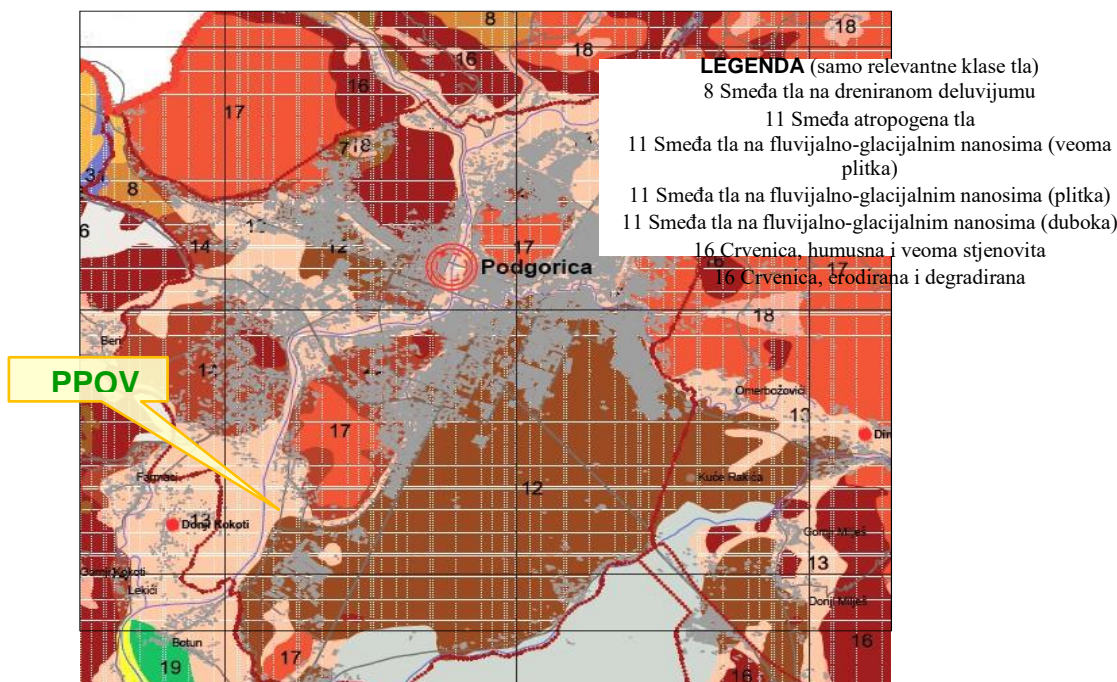


IZ OPIJ DIGITALNOG PLANA  
Obradio: *[Signature]*









Slika 5. Karta zemljišta u zahvatu projekta (Izvor: Izvod iz Crteža A2 10 "Pedološka karta", PUP 2014)

Teren na kome se predviđa projekat izgrađuju sedimentne stijene gornje krede i kvartara. Gornja kreda je predstavljena skratifikovanim krečnjacima koji izgrađuju podinu kvartarnih sedimenata i Dajbabsku goru na sjeveru i Srpsku goru na jugu.

Kvartarni sedimenti su predstavljeni pijeskovima, šljunkovima, većim oblucima sa i bez raznovrsnih glina. Gline crvenice se javljaju po obodima navedenih brda a često i u padini ovih zrnastih sedimenata na krečnjačku padinu. Zrnasti sedimenti su delimično vezani karbonatnim vezivom čineći prave konglomerate.

## Geološki sastav

### Geotektonski sklop

Krečnjaci okolnih brda prostora projekta i padine ispod zrnastih sedimenata (kvartara- fluvioglacijala) su geotektonskim naprežanjima izborani i ispresijecani prslinama, pukotinama i rasjedima mijenjajući na kraćim potezima prostorno zalijeganje slojeva i elemente nabornih i razlomnih struktura. To se lijepo vidi u Dajbabskoj gori.

### Geomorfološke odlike

Teren projekta pripada Zetskoj ravnici. SPOV i KAP sa svojim objektima je na ravnom tlu sa kotama od oko 33 m.n.m. do oko 20 m.n.m. i sa nagibom od sjevera prema jugu sa visinskom razlikom od 13 m, na potezu dugom oko 2,5 km.

U krugu KAP-a se izdiže humka zvana Zmijan - kota na 51,5 m.n.m. (oko 20 m iznad okolnog ravnog terena ). Na sjeveru je Dajbabska gora - kota na 159 m.n.m., a na jugu Srpska kota na 97 m.n.m.

### Hidrogeološke odlike terena

Kredni krečnjaci su izdijeljeni međuslojnim površinama brojnim razlomima (prslinama, pukotinama, rasjedima) nastali geotektonskim naprežanjima. Uz ovo ove stijene su tokom paleogena i neogena, a i kvartara bile izložene dejstvu karstifikacije proširujuće diskontinuitete u stijenskoj masi u kaverne promjenjivih dimenzija i prostornog zalijeganja. Sve ovo čini krečnjačke stijenske mase padine kvartarnih (glaciofluvijalnih) zrnastih sedimenata i brda koji kroz te sedimente izbijaju (Dajbabska gora, Zmijan i Srpska Gora koji se nalaze iznad ravnice) veoma poroznim. Kratko rečeno krečnjačke stijenske mase u terenu karakteriše kombinovana pukotinsko kavernozna poroznost. Ta poroznost čini



terene koje izgrađuju krečnjake veoma vodopropusnim koji imaju funkciju hidrogeoloških kolektora i rezervoara za slobodne podzemne vode.

Kvartarne-glaciofluvijalne zrnaste sedimente (koji zaplavljuju krečnjačko gorje u padini ravnice) karakteriše intergranularna poroznost čineći terene koje izgrađuju veoma vodopropusnim sa koeficijentom filtracije  $0.1 \times 10^0$  cm/s do  $1 \times 10^{-3}$  cm/s. Debljina ovih zrnastih sedimenata ide i do 70 m.

Padavine (kiše, ređe snijeg) poniru praktično tamo gdje padnu prihranjujući vodama zbijenu izdan, a u nižim horizontima i razbijenu-karstnu izdan. Ova izdan se prihranjuje vodama još i iz vodotoka rijeke Morače koja tangira terene KAP-a sa zapadne strane.

Tereni ravnice sjeverno od KAP-a južno od Dajbabske gore, su sa kotama oko 40 m.n.m, a neposredno južno od Srpske Gore oko 25 m.n.m, dok su u krugu KAP-a na oko 30 m.n.m. Zbijena izdan je od vodotoka Morače usmjerena prema jugoistoku, da bi polako skretala prema jugu poprimajući taj smjer kao dominantan već u ravnici istočno od jadranskog puta. Podaci su iznijeti na osnovu osmatranja za dane 30.09.1970. i 08.08.1990. godine.

U ravnici južno od Dajbabske gore dubina do nivoa podzemnih voda je oko 20 m, u krugu KAP-a oko 15 m, a južno od Srpske gore oko 10 m.

#### Inženjersko-geološke odlike terena

Tereni na kojima se predviđa SPOV su skoro ravni, sa jedva primjetnim nagibom prema jugozapadu korita rijeke Morače. Ivica korita Morače naspram Dajbabske gore je na oko 30 m.n.m., a u tom profilu prema istoku na oko 2 km na Jadranskom putu je kota ravnice oko 40 m.n.m. Pad na potezu od 2 km iznosi približno 10 m.

U profilu južno od deponije crvenog mulja (a južnije od prethodnog profila za oko 2 km) ivica korita Morače je oko 25 m.n.m. da bi prema istoku na jadranskom putu kota terena bila oko 30 m.n.m. Pad terena na potezu od 2 km iznosi približno 5 m.

Ove terene izgrađuju pijeskovi, šljunkovi, valuci ređe sa proslojcima glina. Ovi sedimenti su dobro sortirani, dobro slegnuti, manje ili više naknadno vezani karbonatnim vezivom čineći veća sočiva i proslojke konglomerata. Tlo izgrađeno od ovih sedimenata je sa manjom promjenjivom nosivošću na kraćim potezima ali se uvijek može računati sa nosivošću i do  $5 \text{ kg/cm}^2$ . Svakako za spratne objekte, industrijske objekte i objekte specijalne namjene i u posebnim uslovima fundiranja nosivost treba definisati adekvatnim istraživanjima i ispitivanjima. Ovo tim prije što nije isključeno da se unutar tla ovih zrnastih sedimenata ne nalaze manje ili veće kaverne (tanjirastog oblika prečnika i preko 10 m).

Sastav i vezivnost ovih sedimenata i skoro ravan teren uz izostanak površinskih tokova čini terene stabilnim.

Kratko rečeno, opisani tereni na kojima se predviđa SPOV i nalaze objekti KAP-a su stabilni i nosivi.

#### Seizmološke karakteristike

Teritorija Podgorice sa mikroseizmičkog stanovišta se nalazi u okviru prostora sa vrlo izraženom seizmičkom aktivnošću. Sa stanovišta seizmike u ovom području dolazi do intenzivnog sprega sila, a povremene faze pojačane tenzije utiču na diferencijalno izdizanje odnosno spuštanje blokova.

U istorijskom vremenu zetsko-skadarska depresija, na kojoj se predviđa SPOV, su potresani zemljotresima iz sopstvenih žarišta jačinom i do IX MCS skale.

Poslije katastrofalnog zemljotresa 1979. godine (Crnogorsko primorje) urađena je Karta seizmičke regionalizacije Crne Gore (R 1:100 000). Ta karta je poslužila za Seizmološke karte SFR Jugoslavije (R 1:1 000 000) sa povratnim periodima od 50, 100, 200, 500, 1000 i 10000 godina. Na osnovu ukupne analize geološko-tektonsko seizmoloških podataka i podloga urađena je Privremena Seizmološka karta SFRJ u razmjeri 1:1.000.000. Na toj karti tereni predmetnog projekta pripadaju VIII<sup>o</sup> MCS skale. Na donjoj slici je prikazana karta seizmičke regionalizacije teritorije Crne Gore sa zonama očekivanih maksimalnih inteziteta zemljotresa, izraženih u MCS skali, koji će se sa vjerovatnoćom pojave od 63 %, dogoditi tokom narednih 100 godina.



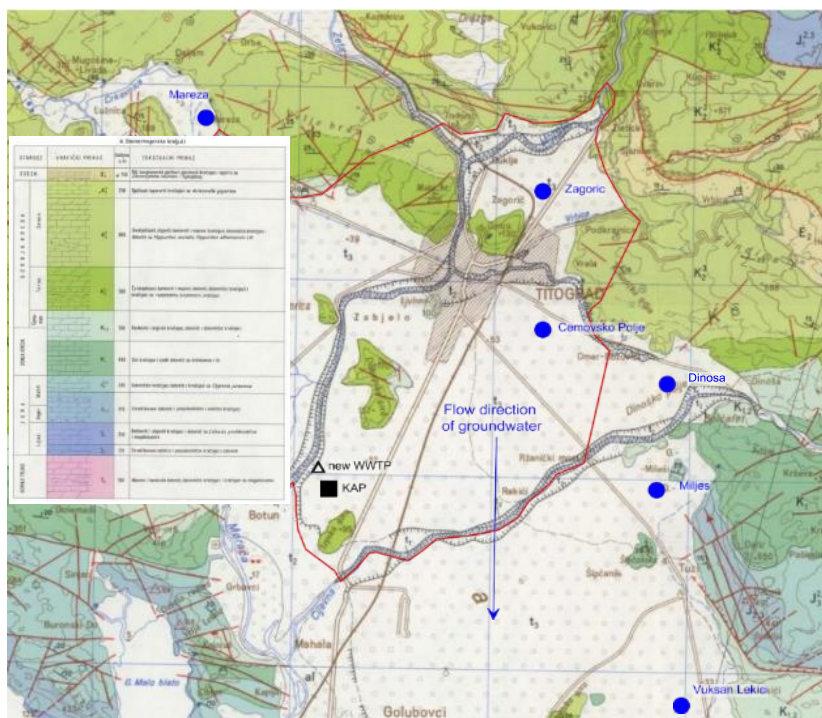
Slika 6. Karta seizmičke rejonizacije teritorije Crne Gore

## 2.4 Podaci o izvorištu vodosnabdijevanja i osnovne hidrološke karakteristike

### Vodosnabdijevanje

Grad Podgorica i njegova prigradska naselja snabdijevaju se vodom preko vodovodnog sistema sa više lokacija. Uže i šire područje lokacije snabdijeva se vodom sa izvorišta „Zagorič” i izvorišta „Mareza”. Izvorište „Zagorič” se nalazi u istoimenom naselju, sastoji se od 4 bunara  $\varnothing$  500-600 mm, dubine 50-75 m. Dva bunara su kapaciteta od oko 100 l/s, a treći 75 l/s. Četvrti bunar je novijeg datuma (2008. godina) i kapaciteta od oko 100 l/s. Kota terena na mjestu izvorišta je 59,40 mm, a nivo vode u bunaru varira od 27,40 do 31,40 mm. Ukupno sa ovog izvorišta u vodovodni sistem Podgorice isporučuje se oko 400 l/s. Ovaj vodovodni sistem je u prstenu sa vodovodnim sistemom sa izvorišta „Mareza”, koje je najznačajnije izvorište u vodovodnom sistemu Podgorice. Minimalna izdašnost izvorišta je oko 1,7 m<sup>3</sup>/s, a maksimalni instalisani kapacitet je 1.150 l/s. Područje na lijevoj obali Ribnice snabdijeva se sa izvorišta „Stari aerodrom” i „Konik”. Izvorište „Stari aerodrom” se nalazi u istoimenom polju jugoistočno od centralnog gradskog jezgra. Ovo izvorište sastoji se od 5 bunara  $\varnothing$  600-1000 mm, dubine 60- 80 m, koji su sukcesivno puštani u eksploataciju u periodu od 1999-2005. godine. Pojedinačna izdašnost ovih bunara je od 60-110 l/s. Sa ovog vodoizvorišta moguće je isporučiti oko 360- 400 l/s, tako da se u ljetnjem periodu godine voda crpi iz svih bunara, dok su zimi u eksploataciji 2-3 bunara. Bunar „Konik” nalazi se u istoimenom naselju u istočnom dijelu gradskog područja, neposredno uz osnovnu školu „Marko Miljanov” na oko 200 m od toka Ribnice. Do dubine od 18 m ispod površine terena izveden je kopani bunar, dubine više od 200 m. U nastavku do dubine od 40 m, izveden je bušeni bunar u koji je ugrađena filterska konstrukcija prečnika više od 325 mm. Kota površine terena je 54,23 mm, a najniži do sada registrovani nivo vode u bunaru je 29,50 m. Minimalna izdašnost bunara je oko 50 l/s. Izvorište "Milješ 2, nalazi se jugoistočno od gradskog područja u istoimenom naselju. Priprada vodovodnom sistemu Podgorica, jer je povezano sa njim azbest-cementnim cjevovodom prečnika više od 125 mm preko Čemovskog polja. Ovo izvorište se sastoji od tri bunara, kapaciteta 35 l/s, 20 l/s i 12 l/s iz kojih je ukupno moguće zahvatiti 65-70 l/s. Ovo izvorište je otvoreno u cilju poboljšavanja vodosnabdijevanja Tuzi, Malesije i Zete. Distribucija vode se obavlja preko mreže koju čine primarni cjevovodi prečnika 250, 300 i 400 mm koji dolaze iz pravaca pomenutih izvorišta. Osnovni nedostaci distribucionog sistema su neodgovarajući rezervoarski prostor i nepovoljni pritisci u mreži.

Izvor: Razvojni projekat za vode i otpadne vode u Podgorici - Pripremna studija za projekat (2011)



Slika 7. Geološka karta, vodni resursi i smjer toka površinskih voda

(Izvor: Osnovna geološka karta 1:100000, 1967. godina)

Geološki sastav igra značajnu ulogu u snabdijevanju Podgorice vodom, s obzirom da se sva voda dobija ili iz izdani koje leže ispod grada ili iz prirodnih izvora.

Uzdignuti teren Podgorice i njenog okruženja sastoji se od karbonatnih stijena gornje jure, dok se niži djelovi sastoje od kvartarnih sedimenata (konglomerati i šljunak), debljine od 20 do 40 metara. Taj šljunak formira izdani iz kojih se bunarima obezbjeđuje 40 % kapaciteta Vodovoda. Gornji sloj zemljišta je uglavnom pjeskovitog glinastog tipa, debljine do 2 metra.

U juraskom krečnjaku i dolomitu javljaju se brojne pukotine i kaverne kroz koje se probijaju nizovi kraških izvora sa kojih se zahvata voda u sjeveroistočnom dijelu grada, na Marezi koja predstavlja glavni izvor vode za Podgoricu.

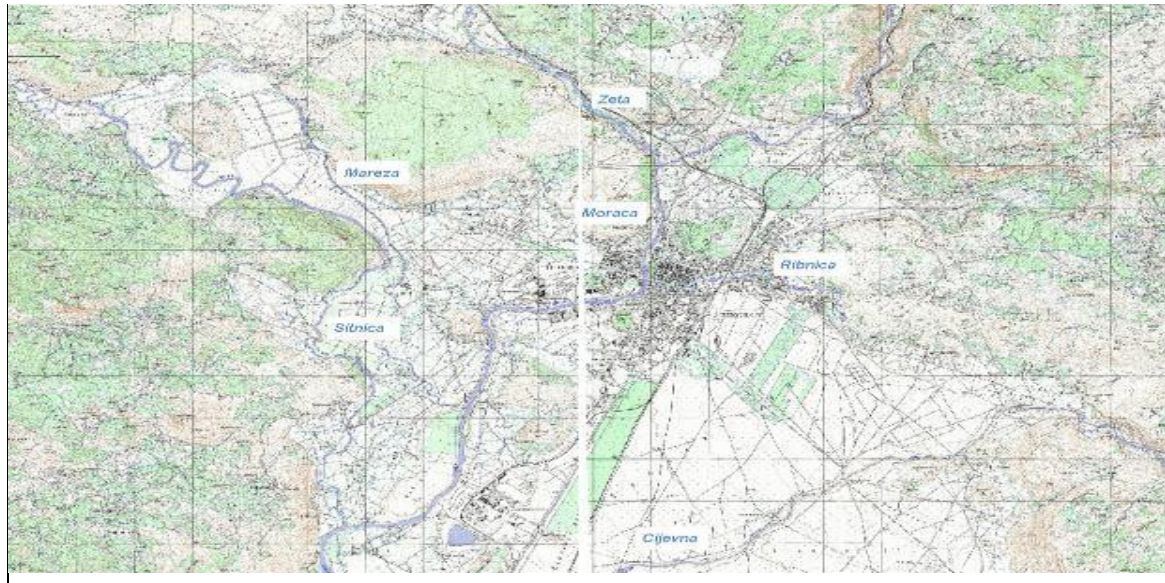
Podgorički sistem vodosnabdijevanja se sastoji iz 3 glavna i 4 manja izvora.

### Hidrološke karakteristike

Teritorija Podgorice spada među bogatija područja vodom u Crnoj Gori. Bogatstvo vodnim tijelima je glavna karakteristika grada Podgorica. Čine ih šest rijeka i brojne izdani. Kanjon rijeke Cijevne, na teritorije opštine Tuzi, predstavlja spomenik prirode.

Rijeka Morača je najveća rijeka u gradu, široka je 70 m u donjem dijelu grada i formira kanjon dubine 20 m dužinom svog toka kroz grad. Njene lijeve pritoke su rijeke Ribnica i Cijevna, a desne pritoke su rijeke Zeta, Mareza i Sitnica. Rijeka Morača i rijeka Ribnica protiču kroz grad, dok rijeke Zeta, Cijevna, Sitnica i Mareza protiču u blizini. Rijeka Morača i rijeka Ribnica prolaze kroz grad u pravcu svejer-jug i istok-zapad.





Rijeka Morača



Rijeka Ribnica



Rijeka Cijevna

Slika 8. Rijeke u širem zahvatu projekta

Nivo vode rijeka drastično opada tokom ljetnjeg perioda, a tokom ekstremno sušnih godina čak i rijeka Morača presuši u nizvodnim djelovima. Ove čiste i bistre rijeke teku krečnjačkim koritima, kroz svodno kamenje, pećine i specifične kanjone formirajući mnogo plaža, brzaka, vijuga i vrtloga. Karakteriše ih značajna erozivna aktivnost, koje se manifestuje nizom pećina različitih veličina.

Hidrologija rijeke Morače i njenih pritoka Ribnice i Cijevne su od uticaja na hidrogeologiju terena na kome je KAP sa pratećim objektima. Hidrologija Morače, proticaj i vodostaj su od posebnog značaja. Te podatke imamo samo sa vodomjerne stanice „Podgorica“ (uzvodno od KAP-a). Slično je i sa rijekom Ribnicom za koje ima podataka samo sa vodomjerne stanice „Banja“. Dok se za rijeku Cijevnu raspolaze podacima samo vodomjerne stanice „Trgaj“ znatno uzvodno u njenom kanjonu. Ribnica i Cijevna su povremeni tokovi. Morača na vodomjerne stanice „Podgorica“ je sa proticajem:  $Q_{min}=10,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{sred}=204,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{max}=1981 \text{ m}^3/\text{s}$  sa vodostajima  $V_{min}=26,4 \text{ m}$ ;  $V_{sred}=27,69 \text{ m}$ ;  $V_{max}=36,62 \text{ m}$ . Ribnica je sa  $Q_{min}=0,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $Q_{max}=50 \text{ m}^3/\text{s}$ . Cijevna je sa  $Q_{min}=17 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $Q_{sred}=26 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $Q_{max}=35 \text{ m}^3/\text{s}$ .

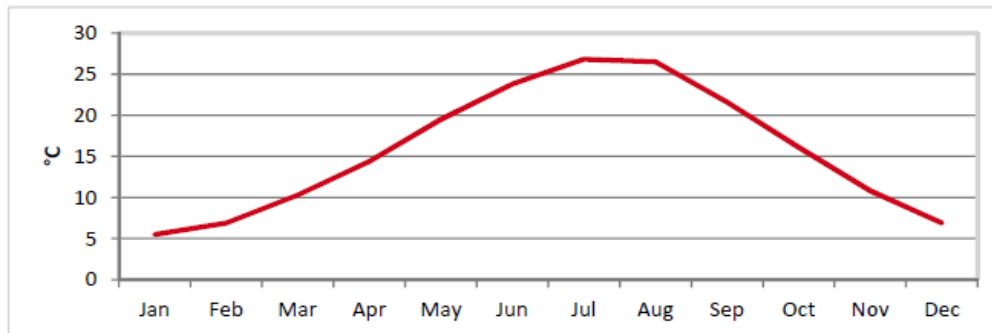
Među izdanima se razlikuje 20 nezasićenih kraških izdani sa pukotinama i nekoliko zasićenih izdani. Površinski rukavci ovih izdani su sporadični i stalni potoci i vrela.

U dolinama i duž kanjona postoje mnogi kraški potoci (sporadični i stalni, estavele, slankasti izvori itd.). Južni djelovi Zetske ravnice potanjaju pod vodama Skadarskog jezera, čiji najdublji djelovi predstavljaju krypto depresiju. Sve površinske vode na području grada Podgorice se odlivaju u Skadarsko jezero, koje je oko 15 km udaljeno od grada. Obala jezera je na oko 5,5 mnv. Skadarsko

jezero je zbog tektonskih poremećaja potonulo ispod nivoa mora i većim dijelom je krypto depresija. Dugačko je oko 43 km i široko oko 14 km, a prosječna dubina je oko 7 m. Tokom kišnih mjeseci, površina jezera se podigne sa 370 km<sup>2</sup> na 550 km<sup>2</sup>.

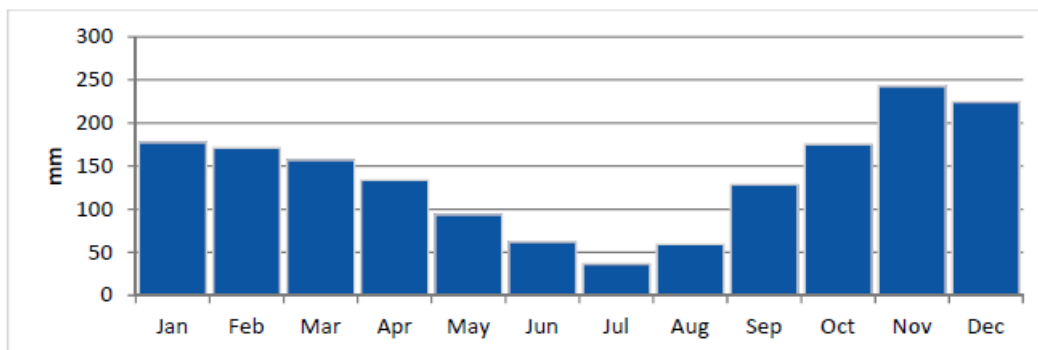
## 2.5 Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima

Podgorica ima mediteransku klimu, sa toplim i suvim ljetima i blagim zimama. Prosječna godišnja temperatura iznosi 15,9 °C, sa minimalnom prosječnom mjesečnom temperaturom od 5,5 °C u januaru i maksimalnom prosječnom mjesečnom temperaturom od 26,8 °C u julu.



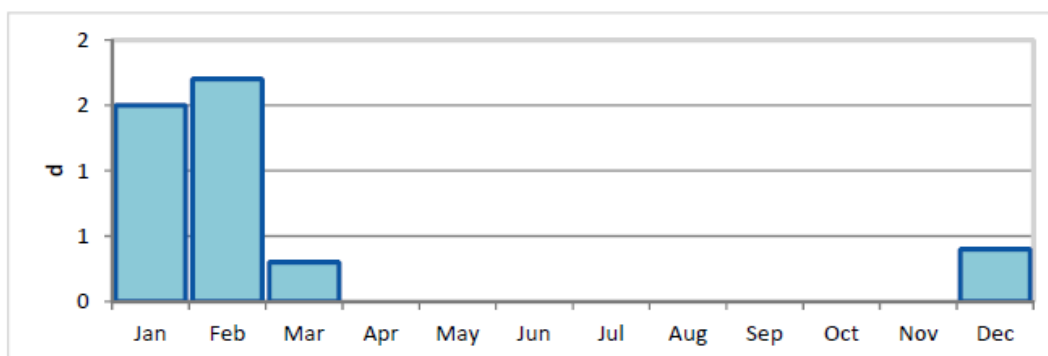
Slika 9. Prosječna mjesečna temperatura za Podgoricu u periodu 1947-2023

Prosječna godišnja količina padavina u Podgorici iznosi 1.660,7 mm. Novembar je mjesec sa najviše padavina, sa prosječnom mjesečnom količinom padavina od 245,5 mm, a najsušniji je jul sa prosječnom mjesečnom količinom padavina od 37,5 mm.



Slika 10. Prosječne mjesečne količine padavina na Podgorici za navedeni period 1949-2018

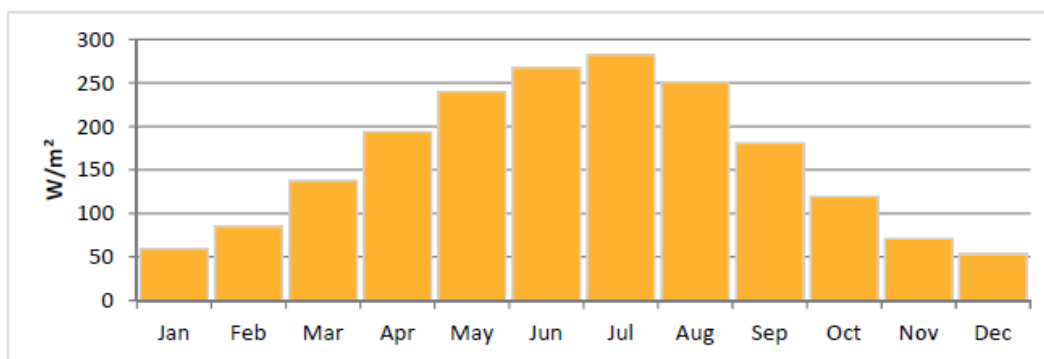
Snijeg je rijetka pojava u Podgorici i rijetko pada više od nekoliko dana godišnje. U februaru 2012. godine, Podgorica je imala sniježni pokrivač rekordnih 25 dana.



Slika 11. Prosječan broj dana sa sniježnim pokrivačem u Podgorici za period 1951-2018

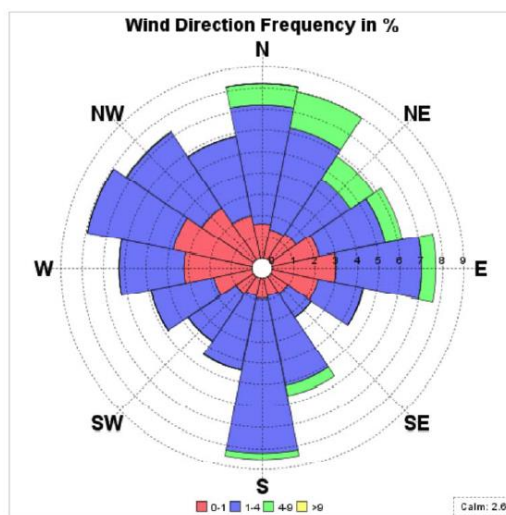
Prosječno globalno solarno zračenje u Podgorici je 161,8 V/m<sup>2</sup>. U julu prosječno globalno sunčevo

zračenje iznosi 267,4 V/m<sup>2</sup>, a u decembru 53,2 V/m<sup>2</sup>.



Slika 12. Sunčevo zračenje u Podgorici

Vjetar u Podgorici je obično slab, sa brzinama vjetra od 1 do 4 m/s koje se javljaju u 60 % slučajeva. Dominantni pravac vetra je sjeverni.



Slika 13. Distribucija smjera i snage vjetra u Podgorici

(Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore)

## 2.6 Podaci o relativnoj zastupljenosti, dostupnosti, kvalitetu i regenerativnom kapacitetu prirodnih resursa (uključujući tlo, zemljište, vodu i biodiverzitet) tog područja i njegovog podzemnog dijela

Prostor u kome se nalazi lokacija objekta u najširem smislu pripada podgoričko-skadarskoj kotlini, koja se odlikuje specifičnim klimatološkim, hidrološkim i hidrografskim karakteristikama. Lokacija projekta nije u zoni koja zahvata močvarna i obalna područja, a nema ni ušća rijeka u njenoj blizini. U zoni lokacije nema poljoprivrednog zemljišta, takođe predmetna lokacija se ne koristi kao poljoprivredno zemljište.

Kada se govori o regenerativnom kapacitetu prirodnih resursa, zbog same namjene projekta, ne može se govoriti o mogućnosti regenerativnog kapaciteta.

## 2.7 Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine

Apsorpcioni kapaciteti predmetne lokacije nisu veliki, zato ih treba racionalno koristiti.

U zoni lokacije projekta nema poljoprivrednog zemljišta, a predmetna lokacija se ne koristi kao poljoprivredno zemljište. Zona projekta ne zahvata područja od istorijske, kulturne ili arheološke



važnosti.

Sa aspekta lokacije i njene okoline karakteristično je sledeće. Vodotok koji određuje ovaj prostor je rijeka Morača. Glavna karakteristika vodotoka pored određenog stepena zagađenosti je i ta da njeno korito nije dovoljno uređeno. Zemljišta u užem okruženju lokacije pripadalo je industrijskoj zoni i nije bilo poljoprivrednog karaktera, a prema Detaljnom urbanističkom planu „Industrijska zona KAP-a“ namijenjeno je za izgradnju SPOV.

## **2.8 Opis flore i faune, zaštićenih prirodnih dobara, rijetkih i ugroženih divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa**

### Flora

Zahvaljujući povoljnim mikroklimatskim uslovima područje opštine Glavnog grada Podgorica ima skoro neprekidan vegetacioni period, gdje je prisutan znatan broj biljnih zajednica koje izgrađuju kako autohtone, tako i brojne alohtone vrste koje dominiraju na pojedinim lokacijama. Veliki diverzitet vaskularne flore ovog područja može se obrazložiti činjenicom da heterogena urbana sredina koja sama po sebi podrazumijeva i heterogenost staništa, omogućava rast i opstanak vrsta sa različitim strategijama preživljavanja. Ovo područje se nalazi u vegetacijskoj zoni bjelograbića (sveza *Carpinion orientalis*, red *Quercetalia pubescentis*) u kojoj je zabilježen veliki diverzitet biljnih zajednica. Osim autohtonih biljaka, biljni pokrivač gradskog područja Podgorice čine i brojne autohtone vrste koje dominiraju na pojedinim lokacijama.

Na osnovu literaturnih podataka, možemo reći da širu okolinu ovog područja karakteriše relativno raznovrstan fond biljnih vrsta koje u najvećem broju pripadaju mediteranskom i submediteranskom flornom elementu. Ekološko-fitogeografska studija flore urbanog područja Podgorice pokazala je da ovaj prostor nastanjuje preko 1227 vrsta i podvrsta, što predstavlja više od trećine vaskularne flore Crne Gore (Stešević, 2014). Procentualno najzastupljenije su porodice *Poaceae* (trave), *Asteraceae* (glavočike) i *Fabaceae* (leptirnjače). U širem smislu, predmetna lokacija pripada Čemovskom polju, prostranom kraškom polju koje naseljava specifična flora i vegetacija. U vaskularnoj flori ovog polja konstatovana su 1153 taksona (vrste i podvrste). Najzastupljenije familije su: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*. (Hadžiallahović, 2010). Prisutne su 34 balkansko-endemične vrste.

Na osnovu terenskih obilazaka predmetne lokacije i na osnovu literaturnih podataka dajemo opis predmetne lokacije:

Na predmetnoj lokaciji evidentirani su kserofilni travnjaci submediteranske zone, na kojima su prisutne zajednice zeljastih biljaka i pojedinačna stabla drvenastih biljaka, odnosno staništa koja se nalaze u područjima sa umjerenom mediteranskom klimom. Na ovim travnjacima najčešće dominiraju višegodišnje biljke, često je zastupljeno nisko šiblje, ali se ponekad mogu naći i brojne geofite i neke jednogodišnje biljke.

Staništa koja su evidentirana na predmetnoj lokaciji, u pitanju su najvećim dijelom ravne površine, su u značajnoj mjeri pod uticajem antropogenih aktivnosti, tako da se dijelom formirala i ruderalna flora kao i vegetacija koju ona formira.

Floristički sastav na predmetnoj lokaciji čine sledeće vrste: *Cirsium euophorum* (L.) Scop, *Erodium cicutarium* (L.) L' Her. Ex Aiton, *Euphorbia cyparissias* L., *Erigeron annuus* L., *Centaurea paniculata* L., *Echium vulgare* L., *Artemisia absinthium* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Clematis vitalba* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Scrophularia canina* L., *Lathyrus hirsutus* L., *Eryngium amethystinum* L., *Colchicum autumnale* L., *Achillea millefolium* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *Bellis perennis* L., *Centaurea jacea* L., *Rosa* sp., *Plantago media* L., *Cichorium intybus* L., *Clinopodium vulgare* L., *Echium vulgare* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Poa pratensis* L., *Poa bulbosa* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Aegilops* sp., *Bromus* sp., *Dactylis glomerata* L., *Knautia arvensis* (L.) Coulter, *Papaver rhoas* L., *Ranunculus ficaria* L., *Cardamine hirsuta* L.,

*Sisymbrium officinale* L., *Viola arvensis* L., *Lavatera arborea* L., *Hypochoeris radicata* L., *Agrostis stolonifera* L., *Teucrium capitatum* L., *Sanguisorba minor* Scop., *Inula* sp., *Convolvulus arvensis* L., *Malva sylvestris* L., *Verbascum* sp., *Lotus corniculatus* L., *Lathyrus cicera* L., *Veronica persica* Poiret., *Cirsium* sp.

Obodom lokacije, kao i u neposrednoj blizini, prisutna su pojedinačna stabla i žbunaste forme *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Sw., *Salix* sp., *Celtis australis* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Punica granatum* L., *Rosa* sp.

Rasprostranjenost ovih vrsta je široka tako da se izgradnjom planiranog objekta ne očekuje ugroženost istih. Na pomenutoj lokaciji nije evidentirano prisustvo rijetkih, prorijeđenih, endemičnih i ugroženih biljnih vrsta koje su navedene u Rješenju o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (rješenje objavljeno u „Službeni list Republike Crne Gore”, br. 76/2006). Takođe, predmetno područje nema status zaštićenog prirodnog dobra.

### Fauna

Obilaskom samog predmetnog područja a uzimajući u obzir da lokacija na kojoj se planira izgradnja SPOV pripada području Čemovskog polja, kao i prisustvo prethodno pomenutih biljnih zajednica, može se konstatovati da se na predmetnom lokalitetu mogu naći predstavnici skoro svih grupa insekata (*Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera*, *Neuroptera*, *Mantodea*, *Odonata*, *Orthoptera*). Konstatovano je prisustvo sledećih vrsta leptira *Aricia anteros*, *Brinthesia circe*, *Coenonympha pamphilus*, *Pyrgus malvae*, *Maniola jurtina*, *Pieris manni*, *Pieris napi*, *Lysandra coridon*, *Polyommatus icarus*, a može se očekivati i prisustvo dvije vrste leptira, lastin repak (*Papilio machaon*) i prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*), koje su zaštićene u Crnoj Gori. Takođe, u široj okolini prisutne su i međunarodno značajne vrste leptira močvarni šarenac (*Euphydryas aurinia*) i vaskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*). Za očekivati je prisustvo i dvije endemske vrste iz reda *Orthoptera* *Ephippiger discoidalis* i *Eupholidoptera schmidtii*.

Od ostalih vrsta insekata na predmetnoj lokaciji zabilježeno je prisustvo i sledećih vrsta: *Cetonia aurata*, *Carabus problematicus*, *Pholidoptera griseoptera*, *Spilostethus saxatilis*, *Oedipoda caerulea*, *Cordulia aeneatufosa*, *Forficula auricularia*, *Mantis religiosa*, *Tettigonia viridisima*, *Calliptamus italicus*, *Anacridium aegyptium*, *Oedipoda caerulea*, *Omocestus ventralis*, *Acrida bicolor*, *Lyristes plebejus*, *Philaenus spumarius*, *Bombus terrestris*, *Camponotus herculeanus*, *Rhyssa persuasoria*, *Cicindela campestris*, *Calosoma sycophanta*, *Phyllopertha horticola*, *Formica rufa*, *Lampyrus noctiluca*, *Coccinella septempunctata*, *Calopteryx splendens*, *Gomphus vulgatissimus*, *Anatis ocellata*, *Aglais urticae*, *Issoria lathonia*, *Melanargia galathea* i dr.

Što se tiče malakofaune-faune puževa, prisutan je *Cermea virgata* i dr.

### Herpetofauna – fauna gmizavaca

Od faune gmizavaca na ovom lokalitetu mogu se očekivati vrste koje su prisutne u širem dijelu predmetnog područja: *Elaphe quatuorlineata*, *Natrix natrix*, *Telescopus falax*, *Zamenis situla*, *Dolichophis caspius*, *Hierophis gemonensis*, *Lacerta trilineata*. Pomenute vrste gmizavaca nalaze se na Aneksima Habitat Direktive EU, Bernskoj konvenciji, i zakonom su zaštićene u Crnoj Gori. Međutim, iako se nalaze na listi Zakonom zaštićenih vrsta u Crnoj Gori, ne postoje podaci da su njihove populacije ugrožene.

### Ornitofauna - fauna ptica

Predmetna lokacija, izdvojeno posmatrano, je mali ornitološki objekat, dok Čemovsko polje predstavlja jedno od važnih područja za boravak ptica u Crnoj Gori (IBA područje). Prema podacima Centra za zaštitu i proučavanje ptica, prisutne su sledeće vrste ptica: *Perdix perdix*, *Galerida cristata*, *Anthus campestris*, *Merops apiaster*, *Burchinus oedicephalus*, *Pyrrhocorax graculus*, *Gyps fulvus*, *Larus*

*michahellis* i dr.

## Mammlia – sisari

Od sisara, u široj okolini se može očekivati prisustvo sledećih vrsta: *Lepus europaeus*, *Vulpes vulpes*, *Mustela nivalis*, *Martes foina*, *Rattus rattus*, *Mus musculus*, vrste iz reda *Chiroptera* (sve evidentirane vrste iz ovog reda zakonom su zaštićene u Crnoj Gori).

## **2.9 Pregled osnovnih karakteristika predjela**

Prema PUP-u Glavnog grada Podgorice do 2025. godine, područje DUP-a u okviru kojeg se predviđa izgradnja SPOV, pripada tipu predjela 2 - Ravničarski predio sa istočnim brdima. Najvećim djelom ovaj tip karaktera predjela prostire se u Podgoričko- skadarskoj kotlini i prema pejzažnoj regionalizaciji Crne Gore (PPCG do 2020 god.) pripada pejzažnoj jedinici Zetsko-Bjelopavlička ravnica. Prema dominantnim strukturnim elementima (geomorfološke, hidrološke, vegetacijske odlike) i načinu korišćena zemljišta, prostor projekta pripada podtipu 2.3. Čemovsko polje.

Osnovne odlike tipa predjela 2 Osnovna fizionomija: agrarni predio prožet rječnim dolinama; ravničarski predio; prostorna dominant urbano jezgro.

Čemovsko polje je kraško polje koje se prostire na dijelu Zetske ravnice, jugoistočno od Podgorice, između Rijeka Cijevne, Zete i Morače. Zauzima površinu dužine 11 i širine 7 km. Veći dio se koristi kao pašnjak, dok je na ostatku zemljišta u svrhu vjetrozaštitnog pojasa posađena monokultura alepskog bora.

Sa aspekta Vrijednovanja predjela, područje karaktera predjela - 2.3. Čemovsko polje pripada tzv. Ranjenom predjelu narušenih odnosa - odnosno na numeričkoj skali vrijednovanja predjela prostor zahvata plana nalazi se na skali - 1 Najmanje vrijedan predio. Na skali Osjetljivosti - predmetni prostor je male osjetljivosti. Model osjetljivosti urađen je na osnovu postojećih i planiranih pritisaka na predio. Evidentirani planirani pritisci su: intenziviranje saobraćaja, tehničke infrastrukture, širenje urbanog jezgra, degradacija tla u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji, planirani turistički kapaciteti. Najveću osjetljivost imaju najosjetljiviji ekosistemi (akvatični ekosistemi, staništa ptica - močvarne površine, šumski kompleksi, planinski pašnjaci i td.) kao i predioni elementi koji izgrađuju predjele izuzetne vrijednosti.

U kontaktnoj zoni sa brdskim predjelom zastupljen je pejzaž šikare i makije, a u pojedinim djelovima područja prisutni su i elementi šumskog pejzaža. Na najveći dio ravnog terena smješten je grad Podgorica, dok se u njegovom okruženju nalazi obradivo i neobradivo zemljište.

Analizom postojećeg stanja unutar kompleksa KAP-a uočeno je da se uglavnom radi o autohtonom sadnom materijalu. Sadnice su njegovane i dosta su u dobrom stanju, čak s obzirom na uslove u kojima se nalaze radi se o veoma vitalnim i lijepim primjercima. Sadnice *Lauris nobilis*, *Pitosporum tobira*, *Nerium oleander*, *Ligustrum japonica*, *Quercus ilex*, *Punica granatum*, *Piracanta coccinea*, *Melia azedarach*, *Celtis australis*, *Pinus halepensis* su pokazale svoju potpunu adaptiranost na date uslove. Pojedini primjerci *Nerium oleander-a* dostižu visinu i preko 3 m. Sadnice *Cupresus sempervirens*, *Thuja sp.* i *Platanus acerifolia* su nasuprot tome u veoma lošem stanju, vidno se muče i teško podnose zagađenost sredine, što nije slučaj sa istim primjercima u gradu.

Na pojedinim mjestima travnjaci su vjerovatno zahvaljujući stalnom održavanju ipak uspjeli da se održe iako se nazire umjesto zemlje sloj glinice, a i na samim listovima sadnica primjećuje se, takođe, bijela prašina koja je nus proizvod jednog od procesa proizvodnje u fabrici. To upućuje na potrebu češćeg orošavanja krošnji sadnica što bi donekle produžilo vijek ovih sadnica. Od perena najviše su zastupljene *Santolina viridis*, *Santolina glauca*, *Cineraria maritima* i *Evonimus japonica* koje su sađene u reprezentativnom dijelu neposredno pored glavnih ulaza u zgrade kompleksa KAP-a.





*Slika 14. Prkaz predjela*

## **2.10 Pregled zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine**

U Podgorici se nalazi određeni broj zaštićenih objekata i dobara iz kulturno istorijske baštine koji su, prema važećoj zakonskoj regulativi, razvrstani u tri kategorije zaštite:

- I kategorija, spomenici od izuzetnog značaja,
- II kategorija, spomenici od velikog značaja i
- III kategorija, spomenici od lokalnog značaja.

Najbliže dobro kulturno istorijske baštine predmetnom projektu je Manastir Dajbabe, koji se klasifikuje kao kulturno dobro II kategorije prema Zakonu o zaštiti kulturnih dobara („Sl. list CG“, 49/10). Projekat je udaljen 1,4 km od Manastira. U okviru Manastira se nalazi i konak, koji koriste monasi. Kanjon rijeke Cijevne, na teritoriji opštine Tuzi, predstavlja spomenik prirode, dok ostali pomenuti vodeni tokovi ne predstavljaju zaštićena prirodna dobra.

Ušće rijeke Ribnice u rijeku Moraču je pozicionirano uzvodno u odnosu na projektnu parcelu od koje je udaljeno 6 km vazdušnom linijom. Ušće rijeke Cijevne u rijeku Moraču je nizvodno u odnosu na projektnu parcelu od koje je udaljeno 4,8 km vazdušnom linijom.

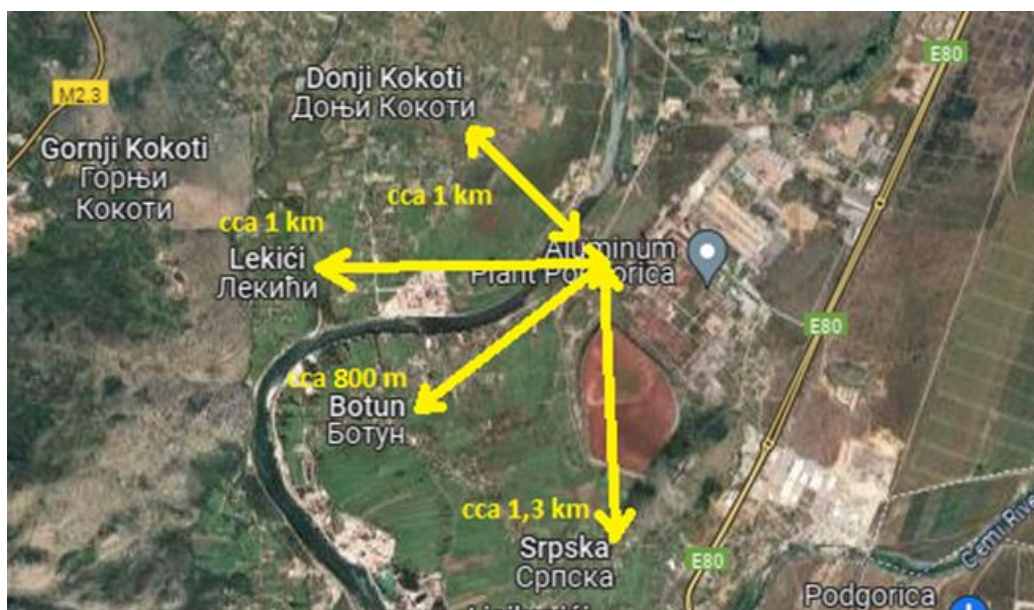
## **2.11 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na planirani projekat**

Podgorica je glavni i najveći grad Crne Gore. Gradsko područje (projektno područje) pokriva površinu od 108 km<sup>2</sup>. Prema posljednjem popisu stanovništva (2011. godine), Opština Podgorica imala je populaciju od 185.937 stanovnika (30 % ukupnog stanovništva Crne Gore), dok je gradsko (projektno) područje imalo 152.602 stanovnika (82 % ukupnog stanovništva Opštine Podgorica). U okolini budućeg postrojenja SPOV su pozicionirana sledeća naselja: Botun (711 stanovnika), Lekići (218 stanovnika), Donji Kokoti (1676 stanovnika) i Srpska (484 stanovnika).

Procijenjeni broj stanovnika gradskog područja Podgorice za 2019. godinu (na osnovu projekcija) je oko 189.260 stanovnika (INVEST IN Podgorica).

## 2.12 Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima, kao i objektima infrastrukture

Odabrana lokacija za novo SPOV je veličine 12,70 hektara, na lijevoj obali rijeke Morače. Parcela je u vlasništvu Glavnog grada Podgorice i Kombinata alumunijuma (KAP). Parcela za novo SPOV je udaljena 696 m od najbliže stambene kuće. Selo Botun se nalazi oko 800 m jugozapadno, naselje Srpska oko 1,3 km južno, naselje Lekići oko 1,3 km zapadno a naselje Donji Kokoti na oko 1 km severozapadno u odnosu na projektnu parcelu. Zemljište predložene lokacije je trenutno nekorišćena livada bez posebne vrijednosti. Na slikama ispod je prikazana udaljenost projektne parcele u odnosu na okolna naselja, odnosno najbliži stambeni/privredni objekat.



Slika 15. Udaljenost emitera vazduha, ispusta tretirane vode u rijeku Moraču u odnosu na okolna naselja

Slika 16. Udaljenost okolnih naselja u odnosu na projektnu parcelu





Slika 17. Udaljenost najbližih stambenih jedinica sa ucertanim kontaminiranim zemljištem na koje neće biti građevinskih radova



Slika 18. Izgled parcele za izgradnju SPOV





*Slika 19. Mjesto upuštanja tretiranih otpadnih voda – rijeka Morača*

Pored parcele se nalazi lokalna saobraćajnica koja spaja sela Botun i Srpska sa naseljima Zelenika i Dahna.

Parcele sa druge strane ovog puta, prema rijeci Morači su neuređene i nasute različitim građevinskim materijalom (otpadom).

Ukupna površina postojećih i planiranih industrijskih zona u Podgorici iznosi oko 663 ha, sa 366 ha postojećih industrijskih zona i 297 ha dodatnih industrijskih zona predviđenih PUP-om. KAP pokriva oko 265 ha, što čini 72 % postojećih industrijskih zona i 40 % ukupnih industrijskih zona predviđenih PUP-om.

Priključenje objekata na vodovodnu mrežu može se obaviti na postojećem cjevovodu PEVG DN160mm pored predmetne lokacije, u postojećem vodovodnom čvoru C8887.

Gradski sistem kanalizacione mreže je separatan, tako da se ne dozvoljava upuštanje atmosferskih voda u fekalnu kanalizaciju i obrnuto.

Dovod otpadnih voda sa teritorije grada Podgorice predviđen je putem kolektorske mreže fekalne kanalizacije do planiranog cjevovoda Ø1300mm, kojim će se voda dovesti do samog postrojenja za prečišćavanje, u svemu u skladu sa Idejnim projektom svih primarnih kolektora fekalne kanalizacije sa područja grada ka lokaciji novog uređaja za prečišćavanje otpadnih voda na lokaciji KAP-a.

Prečišćene vode iz objekta evakuisati putem novog kolektora i ispusta na parceli 9F u rijeku Moraču.

Na predmetnoj lokaciji postoji KAP-ov bunar za snabdijevanje vodom, kao i cjevovod pod pritiskom za crpne stanice KAP-a. Na parcelama UP 2F i UP 3F, u zahvatu DUP-a „Industrijska zona KAP-a“, nalazi se dalekovod DV 35 kV „Zagorič-Gornja Zeta, koji će biti izmešten o trošku investitora.

Objekti će biti priključeni na električnu mrežu u skladu sa tehničkim zahtjevima izdatim od strane elektroprivredne kopanije d.o.o. CEDIS Podgorica. Biće obezbijedena sledeća dva nezavisna napajanja 10 kV kako bi se obezbjedio bezbjedan rad postrojenja:

- jedan od 10 kV vod od CEDIS trafo stanice Podgorica 5, koji se nalazi u blizini sjedišta VIK-a na cca 5 km od lokacije SPOV,
- jedan 10 kV vod od CEDIS trafo stanice Gornja Zeta južno od lokacije SPOV na udaljenosti od cca 2 km.

### 3 Opis projekta

Postojeće postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda grada Podgorice staro 46 godina je tehnički zastarelo i kritično preopterećeno. Ovo postrojenje nije u mogućnosti da pruži savremeno prečišćavanje otpadnih voda u skladu sa zakonom, ni u pogledu projektovanog kapaciteta ni u pogledu efikasnosti prečišćavanja. Kapacitet postojećeg postrojenja iznosi 55.000 ES, a trenutni protok otpadnih voda i opterećenje zagađujućim materijama prevazilazi 150.000 ES. To rezultira neophodnim ispuštanjem djelimično prečišćenih, ali i neprečišćenih sirovih otpadnih voda direktno u rijeku Moraču i značajnim uticajem na kvalitet vode Morače i senzitivnog Skadarskog jezera nizvodno od nje.

Takođe je potrebno naglasiti da na teritoriji grada Podgorice ima 90.309 priključaka na gradski vodovod, dok svega 58.718 priključaka na fekalnu kanalizaciju. Zaključuje se koliki problem predstavljaju septičke jame, njihov sadržaj i potencijalni uticaj istog na kvalitet podzemnih i površinskih voda. Vodovod i kanalizacija planira da problem sepičkih jama reši mogućnošću prijema fekalnog otpada iz njih na spalionici mulja, kao i izgradnjom infrastrukture fekalne kanalizacije i povećanjem broja priključaka na istu.

Iz gore navedenih razloga, za potrebe grada Podgorica je angažovano preduzeće „FICHTNER Water & Transportation“, Frajburg, Njemačka, izradilo Studiju izvodljivosti (2016 .godine) i Idejno rješenje (2021. godine). Idejni projekat (2023. godine) i Glavni projekat (2024. godine), je izradilo preduzeće d.o.o. „NIK COM“ Nikšić, odakle je i preuzet Opis projekta.

Projekat cijelog postrojenja je izradilo preduzeće “NIK COM“ Nikšić, u skladu sa preporukama Njemačkih DWA/ATV i informacijama preuzetim iz Tenderskih zahtjeva. Projekt uzima u obzir sljedeće:

- a) Najsavremeniju tehnologiju
- b) Primjenu samo pouzdane procesne tehnologije
- c) Odabir samo pouzdanih dobavljača opreme
- d) Niske operativne troškove za ukupnu dugoročnu isplativost
- e) Potpunu automatizacija.

Urbanističko-tehnički uslovi dati su u prilogu.

#### 3.1 Opis fizičkih karakteristika projekta

Projektovanje, izrada i završna obrada kompletne opreme i ostalih djelova biće u skladu sa prvoklasnom praksom tretmana i svaki komad opreme će u svakom pogledu biti pogodan za kontinuirani rad u cijelom spektru dužnosti. Postrojenje je projektovano za lak rad i što je više moguće bez održavanja. Otpadne vode prikupljene i evakuirane iz grada Podgorice biće tretirane na ovom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. Otpadne vode prikupljene kanalizacionom mrežom grada Podgorice biće transportovane sa lokacije postojećeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda na lokaciju novog SPOV kroz Glavni kolektor DN 1200 i DN 1300 mm dužine cca. 5 km, koji će biti izgrađen. Ovaj glavni kolektor će ubuduće sakupljati otpadne vode sa čitavog područja Podgorice (koje je pokriveno kanalizacionom mrežom), uključujući buduća proširenja kanalizacione mreže. U periodu izrade ovog Elaborata su radovi na Glavnom kolektoru kompletirani na većem dijelu predviđene teritorije. Svim dosadašnjim radovima na toj lokaciji omogućeno je spajanje tri kolektora u zajedničkoj tački neposredno ispred mosta i to:

- glavnog kolektora br. 2 koji transportuje vodu do novog postrojenja;
- kolektora br. 11, odnosno mostovnog prelaza;
- kolektora br. 13 koji priolazi kroz Ulicu 8. marta.

Preostalo je da se kompletira još jedan, manji deo cjevovoda do lokacije novog Sistema.

Sistem postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Podgorice sastoji se od sljedećih objekata:

- Postrojenje za tretman otpadnih voda (PPOV);
- Postrojenje za tretman kanalizacionog mulja (PTKM);
- Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM);

- Zajednički objekti.

Postrojenje će imati kapacitet tretmana od cca. 230.000 ES (predviđanja za 2045. godinu). Primijenjena tehnologija prečišćavanja otpadnih voda je proces tretmana aktivnog mulja sa primarnom sedimentacijom, sekundarnim i tercijalnim tretmanom za uklanjanje azota i fosfora, kao i završnom dezinfekcijom.

Prilikom projektovanja procesa SPOV su prema dobroj inženjerskoj praksi u obzir uzeti različiti scenariji opterećenja za dva projektna perioda, 2035. i 2045. godinu, kao i opterećenja za očekivani početak rada postrojenja 2023. godine. U međuvremenu je usvojeno da će izgradnja postrojenja trajati u periodu od 29.12.2024. do 01.05.2027. Za realizaciju izvođenja je neophodno 853 dana.

SPOV je projektovano za krajnji projektni period 2045. godine. Kompletna infrastruktura i hidraulička postrojenja uključujući i postrojenja za prečišćavanja mulja projektovana su tako da budu završena do krajnjeg perioda i potpuno opremljena već u okviru početne faze sprovođenja.

*Tabela 1. Projektne količine otpadnih voda na ulazu u SPOV*

Parametar	Jedinica	I godina rada sistema			2035	2045	
		Prosjek	Maks.	Vrhun.	Prosjek	Prosjek	Maks.
<b>Nazivni kapacitet</b>	<b>PE<sub>60</sub></b>	<b>137,900</b>	<b>138,900</b>	<b>177,500</b>	<b>185,200</b>	<b>228,600</b>	<b>229,600</b>
<b>Hidraulička opterećenja</b>							
Protok po suvom vremenu	m <sup>3</sup> /d	36,600	37,000	37,000	41,650	48,900	49,300
Maks. prot. po suv. vremenu	m <sup>3</sup> /h	2,250	2,280	2,280	2,624	3,090	3,120
Protok po kišnom vremenu	m <sup>3</sup> /d	52,400	52,800	52,800	60,119	60,600	61,000
Maks. prot. po kišnom vrem.	m <sup>3</sup> /h	5,100	5,100	5,100	5,660	5,400	5,400
<b>Opterećenje zagađenjem</b>							
Biološka potrošnja kiseonika	kg/d	8,274	8,331	10,649	11,111	13,717	13,775
Hemijska potrošnja kiseonika	kg/d	16,699	16,891	20,456	22,349	27,515	27,707
Suspendovane čvrste materije	kg/d	9,780	9,837	10,755	13,073	16,080	16,138
Ukupan azot	kg/d	1,368	1,371	1,403	1,849	2,199	2,202
Ukupan fosfor	kg/d	228	229	235	307	376	376
<b>Koncentracije (dnevni prosjek po suvom vremenu)</b>							
Biološka potrošnja kiseonika	mg/l	226	225	288	267	280	279
Hemijska potrošnja kiseonika	mg/l	457	457	554	537	562	562
Suspendovane čvrste materije	mg/l	267	266	291	314	329	327
Ukupan azot	mg/l	37	37	38	44	45	45
Ukupan fosfor	mg/l	6.2	6.2	6.4	7.4	7.7	7.6
<b>Temperatura otpadnih voda</b>							
<b>Minimalna temperatura</b>	°C	12	12	12	12	12	12
<b>Maksimalna temperatura</b>	°C	20	20	20	20	20	20



Kanalizacioni mulj proizveden prečišćavanjem otpadnih voda i ekstraktovan iz primarnih i finalnih taložnika će se tretirati u anaerobnim digestorima kako bi se organska materija razgradila i proizveo biogas. Biogas će se u postrojenju koristiti za proizvodnju toplotne i električne energije korištenjem opreme za kombinovanu toplotnu i električnu energiju (KTE). Preostali digestirani mulj će se isušiti i dalje spaljivati u postrojenju za spaljivanje mulja.

Zajednički objekti postrojenja su:

- Upravna zgrada, uključujući kontrolnu sobu, kancelarije za upravljanje pogonom, konferencijsku salu, laboratoriju i prostorije za osoblje (kuhinja i menza);
- Radionica i skladište za održavanje postrojenja;
- Napajanje, uključujući napajanje srednjeg napona (10 kV) iz javne mreže i dizel generator u slučaju nužde;
- Unutrašnji putevi;
- Ograda i kapija, uključujući stražarsku kućicu;
- Zelene površine.

Neophodni radovi uklanjanja i uslovi korišćenja zemljišta u fazi izvođenja i fazi funkcionisanja projekta će biti opisani u sledećem poglavlju.

Za SPOV i PTKM, kako će se svim djelovima postrojenja upravljati i postrojenje raditi skoro pa pod svojim punim hidrauličkim nominalnim opterećenjem od početka rada, nominalni broj zaposlenih će biti neophodan pri puštanju postrojenja u rad i kao takav će ostati konstantan. Procijenjeno je da će biti potrebno ukupno 42 radnika za upravljanje i održavanje SPOV i PTKM. Za postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM) je potreba za radnom snagom koncipirana na sledeći način:

- rad u 3 smjene od 8 časova na dan.
- kadrovi:
  - 1 Menadžer postrojenja;
  - 1 Menadžer smjene po smjeni;
  - 2 Operater smjene (u patroli) po smjeni. Ova mjera se preporučuje usled udaljenosti PSKM od administrativne zgrade, kako bi se osiguralo da jedan radnik nikada ne bude sam u postrojenju (bezbednost na radu);
  - 1 Mašinski poslovođa po dnevnoj smjeni;
  - 1 Elektro poslovođa po dnevnoj smjeni;
  - 2 Radnika danju, 1 radnik noću.

Idejni projekat konstrukcija građevinskih objekata za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda za grad Podgoricu je zasnovano na rezultatima geotehničkih ispitivanja izvedenih na lokaciji postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u okviru ovog projekta.

Sljedeći zahtjevi se poštuju kao opšti za sve konstrukcije građevinskih objekata u postrojenju:

- sve konstrukcije moraju biti od betona otpornog na sulfat (RS);
- armature svih rezervoara, kanala i crpilišta za otpadne vode u kontaktu sa otpadnom vodom biće zaštićene zaštitnim betonskim slojem od 5 cm;
- sve strukture koje su u kontaktu sa otpadnim vodama biće napravljene od vodonepropusnog armiranog betona minimalne klase C35 / 45;
- sve strukture koje su u dodiru sa vodom treba testirati na vodonepropusnost dopunjavanjem do predviđenih nivoa vode. Ako tokom ispitivanja dođe do curenja, potrebno je izvršiti neophodne sanacione radove;
- unutrašnje površine koje su u dodiru sa vodom treba da budu zaštićene od korozije vodootpornom prevlakom na bazi polimera.

Građevinski i građevinsko zanatski radovi će se projektovati na osnovu minimalnog vijeka trajanja od 50 godina. Mašinske i električne instalacije će biti planirane za kontinuirani rad 24 sata dnevno, kao i za rad sa prekidima, u svim lokalnim klimatskim uslovima i pod preovlađujućim uslovima na mjestu ugradnje. Postrojenja će biti projektovana tako da potpuna zamjena neće biti potrebna najmanje 15 godina nakon izdavanja preuzimanja.

Gradilište postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je ranije koristila fabrika aluminijuma KAP za odlaganje ostataka - pretežno šljake iz procesa topljenja aluminijuma - i otpada iz fabrike. Nosilac projekta je izradio plan upravljanja otpadom. Prije početka bilo kakve građevinske aktivnosti, cijelo gradilište će biti očišćeno od površinskog čvrstog otpada. Sakupljeni otpad će se odložiti u koordinaciji sa lokalnim vlastima i u skladu sa lokalnim zakonodavstvom. Višak iskopa odlagaće se na dijelu lokacije na kojem neće biti bilo kakvih iskopnih radova.

Na kontaminiranom dijelu parcele (slika 18.) neće doći do izgradnje, dok uzorkovanje i analiza tla izvršena na dijelu zemljišta namijenjenom za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda nisu ukazali na kritične koncentracije analiziranih zagađivača.

Sve vrste otpadnih materija koje se kategorišu u grupu 17. Građevinski otpad i otpad od rušenja odvojeno će se sakupljati na lokaciji. Odvojeno sakupljeni materijal se može reciklirati i koristiti za nasipanje, a višak zemljišta iz iskopa odlagaće se na dijelu lokacije na kojem neće biti bilo kakvih iskopnih radova.

U konkretnom slučaju, preduzeće „KUZU ALKATAS JV“ d.o.o. je potpisalo ugovor sa preduzećem „Čistoća“ d.o.o. Podgorica o preuzimanju otpadnih materijala koje su predmet ovog plana. Sve sakupljene, privremeno uskladištene i slectirane količine otpadnog željeza preuzimaće preduzeće koje se bavi otkupom sekundarnih sirovina. Otpadna ulja, otpadne filtere za ulje, sakupljene i privremeno skladištene količine krpa za brisanje i sakupljene i privremeno skladištene količine otpadne ambalaže će preuzimati specijalizovano preduzeće „Matej“ d.o.o. Cetinje, u skladu sa potpisanim ugovorom.

Iz gore navedenih razloga obavezuje se pridržavanje sljedećih preporuka u vezi radova na iskopu i zemljanim radovima:

Višak iskopanog materijala za izgradnju građevinskih objekata biće smješten na gradilištu i što je više moguće ponovo korišćen nakon izgradnje, kao materijal za punjenje i materijal za izravnavanje i nasip izgrađenih konstrukcija. Izvoz iskopanog materijala izvan gradilišta se mora izbjegavati koliko je to moguće.

Tokom izvođenja projekta, sa građevinskim otpadom će se postupati u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom (“Službeni list Crne Gore”, br. 34/2024) i Pravilnikom o bližem sadržaju i načinu sačinjavanja plana upravljanja otpadom proizvođača otpada (“Sl. list Crne Gore”, br. 05/13).

Prema navedenim propisima obavezna je prerada neopasnog građevinskog otpada. Tokom izgradnje i funkcionisanja projekta, sav komunalni otpad će se odlagati u kontejnere u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom. Iz kontejnera će se otpadni materijali redovno odvoziti na gradsku deponiju. Sav otpadni materijal koji se može javiti u toku izgradnje i funkcionisanja projekta, a koji se prema karakteristikama svrstava u opasni otpad biće predat ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada.

### **3.2 Opis glavnih karakteristika funkcionisanja projekta**

Prilikom izgradnje cjevovoda do SPOV i samog SPOV, vršiće se eksploatacija zemljišta zbog postojanja ukopanih delova kroz koje protiče voda u toku procesa prečišćavanja.

Prilikom izgradnje SPOV koristiće se električna energija za rad mašina i opreme, pogonsko gorivo – dizel, dok će upravni deo postrojenja (kontrolna soba i prostorije za radnike) biti priključen na vodovodnu mrežu.

SPOV je koncipirano kao potpuno i samostalno postrojenje za potpun tretman otpadnih voda i kanalizacionog mulja, uključujući spaljivanje kanalizacionog mulja.

**Linija za prečišćavanje otpadnih voda** sadrži sljedeće glavne postupke i elemente za prečišćavanje:

- ulazne djelove:
  - ulaznu komoru DN 1.300 mm glavnog kolektora;
  - prijemna stanica za mulj iz septičkih jama
  - hvatača kamena sa dizalicom za vađenje nataloženog materijala
  - manuelnu grubu rešetku (20 cm);
  - preliv i bajpas za vanredne situacije;

- preliminarni tretman i pumpnu stanicu, sa:
  - automatizovanom grubom rešetkom (20 mm razmak između šipki) sa jedinicama za dehidratizaciju i ispiranje ostataka sa rešetki;
  - prijemnom stanicom za mulj iz septičkih jama;
  - pumpna stanica;
  - automatizovanom finom rešetkom (3 mm razmak između šipki) sa jedinicama za dehidratizaciju i ispiranje ostataka sa rešetki;
  - kombinovanim aeracionim tankovima za odstranjivanje pijeska i masnoća sa jedinicom za ispiranje i klasifikaciju pijeska
  - biofilterom za tretman vazduha iz postrojenja za predtretman (objekat rešetke i pumpne stanice);
- primarne taložnike
- biološki (sekundarni) tretman, sa:
  - aeracionim tankovima;
  - kompresorskom stanicom;
  - finalnim taloženjem;
- tercijalnim tretmanom za dezinfekciju prečišćenog efluenta, sa:
  - mikro rešetkama (disk filterima);
  - UV dezinfekcijom;
- ispusnu cijev za ispuštanje prečišćenog efluenta u rijeku Moraču.

Kanalizacioni mulj koji se proizvodi prečišćavanjem otpadnih voda i izvlači iz primarnih i finalnih taložnika će se tretirati u anaerobnim digestorima zarad razlaganja organskih materija i proizvodnje biogasa. Biogas će se koristiti u postrojenju za proizvodnju toplotne i električne energije upotrebom opreme za proizvodnju toplotne i električne energije (CHP). Preostala količina mulja će se odvodnjavati i zatim spaljivati u postrojenju za spaljivanje mulja.

**Linija za tretman kanalizacionog mulja** sadrži sljedeće glavne postupke i elemente za prečišćavanje:

- zgušnjavanje primarnog mulja, sa:
  - gravitacioni ugušćivač primarnog mulja;
  - zgušnjavanjem primarnog mulja centrifugama;
  - stanicom za pripremu i doziranje polimera;
- skladištenje i zgušnjavanje viška mulja (biološko ili sekundarno), sa:
  - tankom za skladištenje viška mulja;
  - zgušnjavanjem viška mulja centrifugama;
  - stanicom za pripremu i doziranje polimera;
- digestiranje mulja, sa:
  - rezervoarom za skladištenje sirovog mulja;
  - digestorima za kanalizacioni mulj;
  - rezervoarom za skladištenje digestovanog mulja;
- skladištenje i ponovna upotreba biogasa, sa:
  - tankom za skladištenje gasa;
  - CHP elementima za proizvodnju električne energije za rad postrojenja i toplotne energije za zagrijavanje digestora iz biogasa;
  - bakljom za spaljivanje viška gasa;
- odvodnjavanje mulja, sa:
  - centrifugama za odvodnjavanje mulja;
  - stanicom za pripremu i doziranje polimera;
  - tankom za skladištenje supernatanta i pumpna stanica za recirkulaciju;
- biofilter za tretman vazduha iz zgrade za tretman kanalizacionog mulja.

Suvi kanalizacioni mulj će se na kraju spaljivati u postrojenju za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM) koje će biti dio SPOV.

**PSKM sadrži sljedeće komponente:**

- betonski bunker za skladištenje odvodnjenog mulja i prijem eksternog mulja;



- sistem za sušenje mulja (kontaktni sušać);
- insinerator kanalizacionog mulja sa fluidizovanim slojem sa ponovnom upotrebom toplote dimnog gasa za sušenje mulja;
- kotao na termalno ulje za ponovno korišćenje toplote iz dimnih gasova
- elektrostatički taložnik za čišćenje i tretman dimnog gasa;
- reaktor sa doziranjem natrijum bikarbonata i aktivnog uglja sa kućištem za fabrički filter;
- silose za skladištenje pepela i FGT ostataka.
- Dimnjak i sistem za kontinuirano praćenje emisije (CEMS)

U Prilogu 1 je dat kompletan prikaz tokova linije tretmana otpadnih voda, u Prilogu 2 kompletan prikaz tretmana mulja i u Prilogu 3 kompletan prikaz spaljivanja kanalizacionog mulja.

### 3.2.1 Detaljan opis planiranog proizvodnog procesa i tokova proizvodnje, počev od ulaznih sirovina do finalnog proizvoda jedinice za predtretman SPOV

#### *Prijemna i zaštitna komora*

Otpadne vode će se u postrojenje dopremiti novom kanalizacijom (GRP cijev DN 1300 mm), koja će biti spojena na ulaznu komoru sa evakuacionim prelivom i aerisanom jamom od kamena. Preliv za hitne slučajeve će proći kroz ručno grabuljanu grubu rešetku, a zatim će se ispustiti u bajpasnu ispustnu magistralu koja je GRP cijev DN 1300 mm SPOV. Indikacija protoka i mjerenje će biti instalirani na bajpasnoj ispusnoj cijevi i prikazani u kontrolnoj sobi postrojenja.

Prijemna i zaštitna komora će biti potpuno pokrivena i opsluživana sistemom za ekstrakciju vazduha, spojenim na sistem za tretman neprijatnih mirisa. Iz ulazne komore otpadne vode će teći do ulaznih objekata SPOV.

Kamena jama je projektovana površine 12 m<sup>2</sup> sa vremenom zadržavanja 0,50 min i površinskim opterećenjem 500 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h.

#### *Prijemna stanica za mulj iz septičkih jama*

Mulj iz septičkih jama će se dopremiti vakumskim cistjernama. Objekat se sastoji od postrojenja za istovar tankera uključujući praćenje protoka i kvaliteta (pH i provodljivost), jedinice za prosijavanje sa kontejnerom za prosijavanje, rezervoara za skladištenje i pumpnog postrojenja za transport mulja iz septičkih jama.

Postrojenje za prijem mulja iz septičkih jama će biti opremljeno bajpasom koji će omogućiti opciono ispuštanje primljenog mulja iz septičkih jama direktno u ulaznu komoru prije grubih rešetki bez ikakvog tretmana. Za preuzimanje mulja iz septičkih jama iz vakuum cistijerni biće predviđena dva priključka za prijem mulja iz septičkih jama.

Mulj se sakuplja u tampon rezervoaru opremljenom jednom dežurnom i jednom rezervnom potopnom pumpom kako bi se mulj iz septičkih jama pumpao do ulaznih objekata SPOV uzvodno od grubih rešetki. Rezervoar za skladištenje će biti kapaciteta 100 m<sup>3</sup>.

Neprijatni mirisi će biti izvlačeni iz prijemne stanice za mulj iz septičkih jama jedinicom za tretman neprijatnih mirisa.

#### *Ručna gruba rešetka*

Kako bi se gruba rešetka zaštitila od oštećenja velikim predmetima, ispred svake grube rešetke će se postaviti ručno grabuljana rešetka sa razmakom šipki od 200 mm. Neprijatni mirisi će biti izvlačeni iz kanala ručne grube rešetke jedinicom za tretman neprijatnih mirisa.

#### *Grube rešetke*

Prvi korak rada prije tretmana je grubo prosijavanje. Dovodna otpadna voda se mehanički provlači kroz rešetke širine 20 mm kako bi se uklonili svi krupni predmeti koji se talože u kanalizacionom sistemu. Akcija grabljenja mehaničke rešetke sa šipkama se obično odvija u skladu sa akumulacijom na rešetkama i razlici u nivou vode između prednje i zadnje strane rešetke.

Četiri (3+1) automatski upravljane jedinice grube rešetke od nerđajućeg čelika 316L sa razmakom od 20 mm između šipki, biće instalirane uzvodno od ulazne pumpne stanice. Svaka gruba rešetka će biti ugrađena u poseban kanal sa odgovarajućim gornjim i nizvodnim kanalima. Uzvodno i nizvodno od svake jedinice za grube rešetke, biće instalirani tablasti zatvarači sa automatskim upravljanjem.

Kapacitet svake jedinice grube rešetke će biti dimenzionisan da izdrži jednu trećinu maksimalnog protoka kišnog vremena ( $Q_{ww, p}$ ). U suvim vremenskim uslovima 2 grube rešetke i u kišnim vremenskim uslovima 3 grube rešetke će biti u funkciji. U slučaju kvara jedne jedinice, odgovarajući kanal za rešetku će biti odvojen cjevovodima sa automatskim upravljanjem. Eventualni višak protoka će se ispuštati prema bajpasima za slučajeve nužde, preko preliva u presretnoj komori. Sve rešetke će biti kontrolisane pojedinačnim diferencijalnim ultrazvučnim mjerenjem nivoa i tajmerima. Kada se dostigne unaprijed podešeni i podešivi diferencijalni nivo, mehanizam za grabljenje rešetki će raditi i istresti sa rešetki na transporter. Grablje rešetki će nastaviti da rade

sve dok se diferencijalni nivo ne smanji na dalju unapred podešenu i podesivu vrijednost. U slučaju da grabulja za rešetku nije bila uključena u određenom unaprijed odabranom vremenskom periodu, ona će se automatski staviti u rad na unaprijed odabrano trajanje.

Otpad sa rešetki će se ispuštati na trakaste transportere sa uređajem za prskanje/ispiranje za transport u sledeće prese za pranje. Pranje rešetki će se vršiti servisnom vodom koja se uzima iz servisne vodovodne mreže. Opran i zbijeni prosijani materijal će biti ispušten u kontejnere. Za svake dvije rešetke biće obezbijedena po jedna zajednička transportna traka i presa za pranje sa kompaktorom. Unutar objekta za ulazne radnje i rešetke biće postavljene grube rešetke, uključujući opremu za obradu otpada sa rešetki i kontejnere za skladištenje opranih, odvođenih i zbijenog otpada. Neprijatan miris iz ove građevine će se automatski izvući i transportovati do jedinice za tretman mirisa. Neprijatni mirisi iz pumpne stanice će biti izvlačeni automatski i transportovani do jedinice za tretman neprijatnih mirisa.

### *Ulazna pumpna stanica*

Ulazna pumpna stanica, nakon grubih rešetki, je dizajnirana da podiže otpadnu vodu do finih rešetki, takođe pružajući hidraulički nivo potreban za rad ostatka postrojenja. Ulazna pumpna stanica će se sastojati od 2 komore koje se mogu razdvojiti pomoću zatvarača sa automatskim upravljanjem. Svaka pumpna stanica ima dio površine približno 60 m<sup>2</sup>. Otpadne vode koje dotiču nakon grubih rešetki usmjeravaće se ili u obje komore ili samo u jednu od njih putem automatski upravljanih zatvarača.

Pumpe će podizati ulaznu otpadnu vodu do projektovanog nivoa kanala finih rešetki. Svaka pumpna stanica će biti opremljena sa 3 pumpe (2 radne+1 rezervna) frekventno kontrolisane potopljene za suvo vrijeme (svaka sa  $Q=290$  l/s) i jednom (1+0) potopljenom pumpom za kišno vrijeme ( $Q=711$  l/s). Kapaciteti pumpi treba da budu dimenzionisani tako da u uslovima suvog vremena rade najviše 4 (4+2) pumpe za suvo vrijeme. U kišnim vremenskim uslovima radiće 3 pumpe za suvo vrijeme i 1 pumpa za kišno vrijeme instalirane ili u istoj pumpnoj jami ili u dvije jame. U oba slučaja ukupan kapacitet po kišnom vremenu će se računati sa maksimalnim protokom po kišnom vremenu od 1.581 l/s. Ovo će osigurati da će se maksimalni ulazni protok pumpati i u slučaju da jedan bunar ne radi.

### *Fine rešetke*

Otpadne vode se propuštaju kroz fine rešetke, nakon ulazne pumpne stanice. U kanale od vodonepropusnog betona potrebno je postaviti fine rešetke prije jedinica za uklanjanje pijeska, masti i ulja. Sekcija za fine rešetke će se sastojati od prijemnog i distributivnog kanala sa kanalima za instalaciju finih rešetki i odvođenog kanala do jedinica za uklanjanje pijeska, masti i ulja. Sirova otpadna voda, koja će se iz ulazne pumpne stanice dovoditi u prijemni i distributivni kanal, ravnomjerno će biti raspoređena u pojedinačne kanale fine rešetke. Dodatno će se obezbijediti bajpasni kanal do rezervoara za uklanjanje pijeska, masti i ulja sa ručno nabijenom rešetkom. Automatski upravljani zatvarači će biti instalirani uzvodno i iza svake jedinice fine rešetke radi izolacije ili održavanja.

Postrojenje za prosijavanje sastoji se od tri glavne fine rešetke i jedne rezervne. Četiri (3+1) automatski upravljane fine rešetke će biti instalirane u odvojenim kanalima sa odgovarajućim uzvodnim i nizvodnim kanalima. Fine rešetke će biti tipa perforiranih trakastih rešetki od nerđajućeg čelika 316 L sa otvorom od 3 mm.

Kapacitet svake jedinice fine rešetke će biti dimenzionisan da izdrži jednu trećinu maksimalnog protoka kišnih vremenskih uslova ( $QW_p$ ). U suvim vremenskim uslovima 1 ili 2 fine rešetke, a u kišnim vremenskim uslovima 3 fine rešetke će biti u funkciji. U slučaju kvara na jednoj jedinici, odgovarajući kanal za rešetku će biti izolovan automatskim cjevovodima.

Kanali će biti projektovani kao otvoreni betonski kanali u monolitnoj izvedbi sa instalacionim platformama unutar objekta rešetki.

Prosijani materijal se transportuje pomoću pužnog transportera u presu rešetki sa postrojenjem za pranje. Najmanje svake dvije rešetke će biti opremljene jednim zajedničkim pužnim transporterom sa presom za pranje i kompaktorom. Prosijani materijal se značajno pere i dehidrira u opremi za presovanje. Opran i zbijeni prosijani



materijal će se ispuštati u kontejnere.

Unutar objekta za ulazne radove i rešetke, biće postavljene fine rešetke, uključujući opremu za obradu prosijanog materijala i kontejnere za skladištenje opranog, dehidriranog i zbijenog prosijanog materijala. Neprijatni mirisi iz ove zgrade će se automatski izvući i transportovati do jedinice za tretman neprijatnih mirisa.

#### *Projektovanje jedinice za uklanjanje pijeska masti i ulja*

Jedinica za uklanjanje pijeska, masti i ulja aeracijom sastoji se od dvije jedinice, projektovane za uklanjanje neorganskih čestica kao što je pijesak, kao i plutajućih supstanci kao što su mast i ulje opremljene potrebnom opremom (mostovi za zgrtanje, rešetke za umirivanje, sistem za aeraciju, sistem za ispuštanje pijeska i uređaj za odvodnjavanje pijeska). Izgrađiće se dvije kombinovane komore za uklanjanje pijeska, masti i ulja. Postaviće se putni servisni mostovi za diskontinuirano uklanjanje pijeska i plutajućeg mulja. Svaka komora će biti opremljena mostom za zgrtanje zajedno sa odgovarajućim potopnim pumpama za uklanjanje pijeska iz jedinica.

Uređaji za aeraciju koji stalno rade (dva kompresora; dva radna/jedan rezervni) drže otpadnu vodu u vertikalnoj cirkulaciji. Neorganske čestice se talože na dnu rezervoara, a plutajuće supstance se skupljaju na površini rezervoara. Pijesak, koji se uzima pumpom za pijesak iz komora, prenosi se u mašinu za ispiranje pijeska, duž bočne strane jedinice, gravitaciono kanalom. Opran i dehidriran pijesak se unosi u kontejnere. Oštrice podesive po visini će biti predviđene za hvatače masti kako bi se slojevi plutajućeg mulja uklonili u jame za mast na prednjoj strani rezervoara.

Kanal za pijesak je integrisan sa komorom za uklanjanje masnoće duž smjera protoka. Sistem aeracije će obezbediti srednje do krupne mjehuriće vazduha i potreban režim protoka između kanala za uklanjanje pijeska, masti i ulja, pogodan za odvajanje masti. Mostovi za zgrtanje će takođe potisnuti plutajuću mast u rezervoar, koji se nalazi na kraju svakog kanala, odakle se povremeno uklanja. Za odlaganje masti koristiće se pumpe za masnoću. Odvojeni plutajući mulj i mast će se diskontinuirano ispuštati iz jama za mast u komorama za pijesak, u rezervoare za sakupljanje sirovog mulja pomoću potapnih pumpi. Za izolaciju pojedinačnog kanala i sve potrebne prelive obezbediće se cjevovodi.

Frekventno kontrolisani kompresori (2+1) za dovod vazduha u hvatač pijeska, masti i ulja biće instalirani u posebnoj kompresorskoj stanici ili prostoriji za kompresore. Imaće dovoljnu veličinu za ugradnju kompresora, lokalnih razvodnih ploča i cjevovoda za kompresovani vazduh sa prirodnom rasvjetom i ventilacijom.

Protok koji sistem za aeraciju stvara unutar komore za mast prenosi mast kroz proreznu ploču za nalage u komoru za mast. Sakupljena mast će se pomerati gravitacionom cijevi kroz jamu pumpe za plutajući mulj. Sakupljena mast će se pumpati u rezervoar za skladištenje sirovog mulja.

Jedinica za pranje pijeska i klasifikator će biti instalirana u zgradi za uklanjanje pijeska koja se nalazi u blizini kompresorske stanice. Efluent jedinice za uklanjanje pijeska, masti i ulja odvodiće se kroz distributivnu komoru primarnog taložnika. Izmjeriće se pH, temperatura, provodljivost. Ugradiće se hladeni automatski uzorkivač. Protok se ne može mjeriti u ovoj distributivnoj komori, stoga će se protok mjeriti na ulaznoj liniji otpadne vode u postrojenje.

#### *Primarni taložnik*

Primarni taložnik će biti projektovan i izgrađen u skladu sa krajnjom projektnim periodom 2045. godine. Distribuciona struktura je projektovana za zaobilaženje primarnih taložnika.

Primarni klasifikatori se sastoje od dvije jedinice i biće projektovani za uklanjanje lako taložnih čvrstih materija i plutajućih materijala, stoga će smanjiti sadržaj suspendovane čvrste materije. Svrha primarnih klasifikatora je uklanjanje značajnog dijela organske čvrste materije iz neprečišćene otpadne vode, što rezultira smanjenjem organskog i čvrstog opterećenja biološke jedinice.

Efikasnost primarnog tretmana će se zasnivati na sledećim vrijednostima:

- smanjenje potrebe za biohemijskim kiseonikom 33 %
- smanjenje potrebe za hemijskim kiseonikom 35 %
- smanjenje ukupne suspendovane čvrste materije 60 %

- ukupno smanjenje azota 10 %
- ukupno smanjenje fosfora 10 %

Razmatraće se efikasnost uklanjanja primarnih taložnika s gore navedenim vremenom zadržavanja od 1,5 h prema DWA-A 131.

Supernatant iz procesa obrade mulja će se dovoditi u distributivnu komoru uzvodno od primarnih taložnika. Dodatna opterećenja se razmatraju u projektu primarnih taložnika. Detalji se mogu vidjeti kao priloženi proračun projekta tehnološkog procesa.

Ravnomjerno raspoređeni tokovi iz hvatača pijeska, masti i ulja gravitiraju u središte primarnih taložnika, gdje će se ravnomjerno radijalno raspoređivati u zone sedimentacije rezervoara ispod ulazne strukture. Betonski kanal opremljen sa podesivim V-prelivima sa obe strane (dvostruki preliv) će sakupljati tretirane efluente. Na odvodnoj sekciji rezervoara biće postavljene pregrade za plutajući mulj.

Primarni taložnici će biti opremljeni pokretnim mostovima za zgrtanje, sa donjim noževima za zgrtanje mulja i sistemom za uklanjanje plutajućeg mulja sa pumpama za plutajući mulj. Plutajući mulj će biti pumpan iz svakog primarnog taložnika iz jame za plutajući mulj. Plutajući mulj će biti pumpan kroz gravitacioni zgušnjivač primarnog mulja, pomoću pumpi za primarni mulj iz jame (šahta) za plutajući mulj. Mostovi za zgrtanje će biti tipa punog prečnika sa perifernim pogonom/pokretnom jedinicom. Svi potopljeni dijelovi će biti izrađeni od nerđajućeg čelika 316L. Oštrice podesive po visini će biti napravljene od nerđajućeg čelika 316litara.

Bajpas sistem će omogućiti da se u potpunosti ili delimično zaobiđu primarni taložnici kako bi se obezbijedila neophodna fleksibilnost tokom rada.

Efluent oba primarna taložnika će se kombinovati i prenositi u distributivnu komoru uzvodno od jedinica za biološki tretman za distribuciju toka primarno tretirane otpadne vode u pojedinačne jedinice za biološki tretman.

Primarno prečišćena otpadna voda se dovodi u influent odjeljak distributivne (razdjelne) komore. Ručno podesivo prelive sa potpunim prelivom, će biti predviđeni na efluentnim odjeljcima za distribuciju protoka u pojedinačne linije tretmana rezervoara sa aktivnim muljem. U odvodne komore za otpadne vode biće ugrađeni motorizovani cjevovodi kako bi se isključili pojedinačni rezervoari za aktivni mulj.

#### *Pumpna stanica primarnog mulja*

Zasebna pumpna stanica primarnog mulja će biti izgrađena u blizini primarnih taložnika.

Pumpna stanica primarnog mulja treba da bude projektovana za suhu instalaciju najmanje tri (2+1) pumpe, dimenzionisane da izdrže ukupnu količinu dnevno proizvedenog primarnog mulja tokom normalnog radnog vremena (8 h/dan, 7 dana/sedmično). Primarni mulj će se evakuisati iz primarnih taložnika gravitacijom. Svaki primarni taložnik će imati zasebnu cijev za evakuaciju do pumpne stanice mulja, izolovanu automatskim ventilima. Svaka cijev za evakuaciju mulja će biti opremljena induktivnim mjerenjem protoka. Nivo mulja u pumpnoj stanici će se kontrolisati ultrazvučnim mjerenjem nivoa.

Primarna pumpna stanica za mulj imaće dovoljnu veličinu za ugradnju i održavanje pumpi, usisnih i potisnih cjevovoda za mulj sa prirodnom rasvjetom i ventilacijom. Uređaji za dizanje teške opreme i pokrivači će biti obezbijeđeni u skladu s tim.

#### *Postrojenje za biološki hemijski tretman otpadnih voda:*

##### *Rezervoari aktivnog mulja*

Za uklanjanje ugljenika, azota i fosfora primjenjivaće se A2/O proces (anaerobni, anoksični i oksični, ekvivalentan uzvodnoj denitrifikaciji s procesom biološkog uklanjanja fosfora).

Jedinice za biološki tretman A2/O procesa će se sastojati od 3 paralelne i nezavisno upravljane trake za tretman, svaka traka uključuje zasebnu anaerobnu zonu za biološko uklanjanje fosfora (Bio-P, EBPR), anoksičnu zonu za denitrifikaciju, anoksičnu/aerobnu i aerobna zonu za nitrifikaciju i uklanjanje ugljenika u jednoj monolitnoj strukturi.

Proces rada i dimenzije rezervoara projektovani su u skladu sa njemačkim standardima DWAA131 (2000) i

dotatno u skladu sa DWA-A131(2016) „Dimenzionisanje jednostepenih postrojenja za aktivni mulj”. Razmatrana su projektovana opterećenja za projektne periode 2023., 2035. i 2045. godina.

Rezervoari za aktivni mulj projektovani su kao paralelni uzdužni betonski bazeni s horizontalnim protokom i maksimalnom dubinom vode od 6,5 m. Efluent rezervoara aktivnog mulja mora biti opremljen prelivima i pregradama za plutajući mulj i biti hidraulički odvojen od nizvodnih jedinica.

#### *Anaerobna zona (Bio-P, EBPR)*

Anaerobna zona za biološko uklanjanje fosfora svake procesne linije biće integrisana u monolitnu betonsku konstrukciju dotične procesne linije. Dotok mehanički prečišćene otpadne vode i povratni tok mulja iz razvodne komore će se ostvarivati preko invertiranih sifonskih cijevi. Efluent će se ispuštati nakon anoksičnih zona procesnih rezervoara.

Anaerobni rezervoari su opremljeni sa najmanje dvije energetski efikasne, sporo rotirajuće, potopljene miješalice sa lopaticama u obliku banane. Miješalice će garantovati dovoljno miješanje povratnog mulja i otpadne vode i spriječiti taloženje mulja u rezervoarima.

Projektovanje i konfiguracija anaerobnih zona omogućiće njihovo privremeno konvertovanje u anoksične zone u slučajevima kada je biološko uklanjanje fosfora neefikasno ili kada smanjena efikasnost uklanjanja azota zahtijeva dodatne količine za denitrifikaciju, ili ako je potrebno povećanje starosti aerobnog mulja i anoksične / oksična zona će se stoga upravljati aerobno. U takvim radnim periodima fosfor će se uglavnom uklanjati povećanim doziranjem supstance za istaložavanje. Kontinuirano mjerenje redox potencijala će biti instalirano u svakoj anaerobnoj zoni.

#### *Anoksične / oksične zone za uklanjanje ugljenika i azota*

Nizvodno od anaerobne zone slijedi anoksična zona za denitrifikaciju. Anoksične zone su projektovane kao karusel reaktori i svaka će biti opremljena sa četiri energetski efikasne, sporo rotirajuće, potopljene miješalice sa lopaticama u obliku banane.

Potrebna unutrašnja recirkulacija iz aerobnog reaktora koji sadrži nitrata vršiće se frekventno kontroliranim recirkulacijskim pumpama za prenos efluenta iz rezervoara za aktivni mulj u anoksični reaktor, takođe po želji privremeno recirkulaciju efluenta iz rezervoara za aktivni mulj u anaerobni reaktor da se dobije povećan anoksični volumen za denitrifikaciju u vremenima kada je efikasnost biološkog uklanjanja fosfora niska. Sonde, instalirane za kontinualno mjerenje redox potencijala omogućiće operaterima da kontrolišu proces denitrifikacije. Najmanje dvije sonde za mjerenje ORP će biti instalirane u svakoj anoksičnoj zoni.

Naknadna anoksična/oksična zona, dizajnirana je kao rotirajući reaktor, opremljen sa dvije energetski efikasne, sporo rotirajuće, potopljene miješalice sa lopaticama u obliku banane i difuzorima za aeraciju, omogućavaju fleksibilnu aeraciju ili neaeraciju, čime se omogućava ili denitrifikacija ili nitrifikacija po želji. Zapremina ovih zona zatvara jaz između minimalne potrebne zapremine za denitrifikaciju, već pokrivene anoksičnim reaktorom i maksimalno potrebne zapremine. Difuzori za aeraciju sa finim mjehurićima biće instalirani na dnu reaktora na odvojenim rešetkastim jedinicama kako bi se omogućila fleksibilnost u aeraciji pojedinih zona reaktora. Sonde, postavljene za kontinualno mjerenje kiseonika i redox potencijala omogućiće operaterima kontrolu procesa denitrifikacije. U oksičkom režimu rada dovod zraka zavisice o koncentraciji otopljenog kiseonika u svakoj aeriranoj zoni koja će se mjeriti instaliranim RO mjeračima. Najmanje dva RO- metra (mjera sadržaja rastvorenog kiseonika) za kontinualno mjerenje sadržaja rastvorenog kiseonika i 1 sonda za redox potencijal za kontrolu procesa denitrifikacije biće instalirana unutar anoksičnog/oksičnog reaktora za svaki bazen.

Bajpas postrojenja ili fakultativni anoksični/oksični reaktor će omogućiti stavljanje ovog reaktora van upotrebe u periodima kada to nije potrebno.

Posljednji korak procesa je aerobna zona, dimenzionisana je da nitrifikuje TKN (ukupni organski azot + amonijum) i da ukloni ugljenik. Ovaj reaktor je projektovan kao karusel reaktor, opremljen energetski efikasnim, sporo rotirajućim, potopljenim miješalicama sa lopaticama u obliku banane za održavanje minimalne brzine protoka od 0,30 m/s i difuzorima za aeraciju. Ovaj reaktor će se kontinualno aerirati dok će se koncentracija kiseonika održavati na minimalnom nivou od 2 mg/l. Reaktor će biti opremljen sondama za kontinualno mjerenje



kiseonika. Najmanje tri RO metra (mjerjenje sadržaja rastvorenog kiseonika) za kontinualno mjerjenje sadržaja rastvorenog kiseonika unutar oksičnog reaktora biće obezbijedena za svaki rezervoar.

Potopne propelerske pumpe instalirane na kraju rezervoara će obezbijediti potreban recirkulacioni tok otpadne vode bogate nitratima u anoksični reaktor ili fakultativno u anaerobni reaktor kada se koristi za denitrifikaciju.

Sljedeće kontinualno on-line mjerjenje će se vršiti na izlazu iz svaka tri rezervoara za aeraciju.

- Sonda za mjerjenje ukupno suspendovane čvrste supstance (TSS)
- Amonijak ( $\text{NH}_4$ )
- Nitrat ( $\text{NO}_3$ )
- Fosfat ( $\text{PO}_4$ ).

Kiseonik će se snabdijevati samo komprimovanim vazduhom. Za aeraciju komprimovanim vazduhom treba obezbijediti sistem aeracije koji se sastoji od membranskih aeratora koji ne začepljuju, dovodnih i distributivnih cjevovoda komprimovanog vazduha sa kompresorima za proizvodnju komprimovanog vazduha. Dovoljan broj disk difuzora koji se ugrađuju na određeni broj aeratorskih panela će biti raspoređen po dnu rezervoara na način da se može garantovati raspored aeratora u pojedinim zonama koji pokrivaju površinu.

Za kontrolu protoka vazduha do svakog rezervoara za aktivni mulj, regulacioni ventili će biti predviđeni za svaku glavnu dovodnu zračnu cijev. Dovod vazduha zavisice od koncentracije otopljenog kiseonika u svakoj aeriranoj zoni.

#### *Kompresorska stanica*

Kompresorska stanica (objekat duvaljki) će se nalaziti u blizini rezervoara za aktivni mulj i u njoj će se nalaziti kompresori za rezervoare sa aktivnim muljem sa pripadajućom opremom, lokalnim kontrolnim panelima i lokalnom razvodnom i kontrolnom sobom. Biće obezbijedeno najmanje četiri (3+1) turbo kompresora sa servo upravljanim varijabilnim difuzorima i servo upravljanim varijabilnim predrotacionim sistemima za maksimalnu efikasnost za aeraciju, projektovanih za maksimalnu potrošnju vazduha za projektni period – 2045. godina sa 15 % rezervnog kapaciteta. Kapaciteti duvaljki će biti dimenzionisani tako da obezbijede potrebnu količinu komprimovanog vazduha za održavanje minimalne koncentracije kiseonika u rezervoarima za aeraciju na nivou od 2 mg/l u uslovima maksimalne potražnje za vazduhom i da rade na minimalno 45 % njihovog nominalnog kapaciteta. Kompresori će raditi u naizmjeničnom načinu rada.

Kompresori će raditi potpuno automatski na osnovu unaprijed podešene vrijednosti kiseonika i direktno na osnovu pritiska vazduha u glavnoj vazdušnoj cijevi. Kompresori će biti autonomni i lokalno kontrolisani. Zadatu tačku koncentracije kiseonika u aerobnim zonama kontroliše SCADA sistem koji će takođe pratiti rad kompresora.

Izlazni pritisak stanice sa duvaljkama (kompresorske stanice) će se mjeriti elektronskim transmitemerom pritiska. Mjerni signal se koristi kao procesna vrijednost za regulaciju pritiska zraka na glavnoj zračnoj cijevi tretmana aktivnog mulja. Internu zadatu vrijednost regulacije pritiska će prilagoditi operater na SCADA sistemu u kontrolnoj sobi.

Cjevovodi za aeraciju će biti izrađeni od nerđajućeg čelika 316L i biće projektovani sa opštim nagibom od 1 % prema kondenzatorima sa drenažom, postavljenim na najdubljem nivou cjevovodnog sistema.

Kompresorska stanica mora biti projektovana tako da ispunjava uslove za kontrolu buke i sigurnost rada. Stoga će svaki kompresor biti opremljen poklopcem za zaštitu od zvuka. Kompresorska stanica će biti opremljena mostnom dizalicom za potrebe instalacije i servisa. Što se tiče proizvodnje otpadne toplote iz duvaljki, biće obezbijedena dovoljna ventilacija – kao i prirodna rasveta.

#### *Finalni taložnici*

Efluent iz linija za biološki tretman će se kombinovati i prenijeti u distributivnu komoru uzvodno od finalnih taložnika. Ova distributivna komora će primati otpadnu vodu iz rezervoara za aktivni mulj i ravnomjerno je distribuirati do sekundarnih klasifikatora.

Mješavina biološki obrađene otpadne vode i miješanje suspendirane čvrste materije će biti dovedena u ulazni odjeljak distributivne komore. Ručno podesive prelive sa potpunim prelivom će biti predviđene na efluentnim

odjeljcima za distribuciju protoka u pojedinačne finalne taložnike. Motorizovani ventili će biti ugrađeni u izlive efluentnih odjeljaka kako bi se isključili pojedinačni finalni taložnici.

Biće obezbijedena četiri kružna finalna taložnika, projektovana da izdrže opterećenja za projektni period - 2035. godine i krajnjoj projektovanoj perspektivi 2045. godine. Iz distributivne komore, mješavina biološki tretirane otpadne vode i miješanih tečnih suspendovanih čvrstih materija će gravitirati do četiri finalna taložnika gdje će se ravnomjerno raspoređivati u zonama sedimentacije horizontalnog toka svakog rezervoara.

Taložnici će biti opremljeni kružnim mostovima za zgrtanje sa sistemom zgrtanja za uklanjanje mulja sa dna i sistem za uklanjanje plutajućeg mulja. Takođe, svaki most za zgrtanje će biti povezan sa muljnom pumpom. Dakle, postoje 4 muljne pumpe i svaka ima kapacitet 10 m<sup>3</sup>/h. Plutajući mulj će biti pumpan u jamu za plutajući mulj iz svakog finalnog taložnika sa pumpama za plutajući mulj. Sakupljeni plutajući mulj će biti pumpan kroz rezervoare viška mulja iz jame za plutajući mulj sa 1 radnom i 1 rezervnom instaliranom pumpom za plutajući mulj. Mostovi za zgrtanje će biti opremljeni sredstvima protiv pjene koja se sastoje od mehanizma za prskanje sa dovodom servisne vode pod pritiskom, distributivnog cjevovoda sa mlaznicama za prskanje, koji će se montirati ispod mosta za zgrtanje.

Ispuštanje čiste vode će se postići preko perifernih efluentnih kanala sa prelivima u obliku slova V na oba vrha zida (dvostruki preliv) i pregradom na unutrašnjem krugu, oba izrađena od nerđajućeg čelika 316 L. Oštrice zgrtača i sistem za uklanjanje plutajućeg mulja se montiraju u putnom servisu mostova. Povratna pumpna stanica i pumpna stanica viška mulja biće izgrađena u blizini finalnih taložnika. Kontinuirano povlačenje mulja iz rezervoara za mulj u rezervoar pumpe odvija se hidrostatičkim pritiskom.

#### *Pumpna stanica za povratni aktivni mulj i višak aktivnog mulja*

Mulj iz finalnih taložnika će se gravitacijom kontinualno povlačiti u zajednički povratni mulj i kolektor za povratni i višak aktivnog mulja. Svaki sekundarni rezervoar za taloženje će imati odvojenu cijev za evakuaciju do pumpne stanice mulja, izolovanu automatskim ventilima. Svaka cijev za evakuaciju mulja će biti opremljena induktivnim mjerenjem protoka. Ove cijevi za evakuaciju su povezane na zajednički kolektor mulja. Povratna i pumpa za višak mulja su odvojeno priključene na ovaj kolektor. 3 radne i 1 rezervna pumpa za povratni aktivni mulj pumpaju mulj u zajednički kolektorski vod. Iz ovog kolektora odvojene 3 cijevi dovode povratni mulj kroz aeracione rezervoare. 1 radna i 1 rezervna pumpa za višak aktivnog mulja takođe pumpaju iz zajedničkog kolektora u direktno rezervoar za skladištenje viška mulja.

#### *Jedinica za hemijsko taloženje*

Zbog sezonskih varijacija u opterećenju i temperaturi, efikasnost biološkog uklanjanja fosfora možda neće biti dovoljna za postizanje standarda efluenta za ukupni fosfor. U takvim slučajevima dodatno uklanjanje fosfora će se postići istovremenim hemijskim taloženjem. Tačke za doziranje taložnog sredstva (FeCl<sub>3</sub>) će biti u distributivnoj komori uzvodno od primarnih taložnika i na rezervoarima za aeraciju.

### 3.2.2 Jedinica za tercijalni tretman

#### *Disk filter jedinica*

Protoci iz finalnih taložnika ulaze u komoru za distribuciju disk filtera gdje se protoci ravnomjerno dijele. Unutar distributivne komore će biti aktivirani ulazni otvor za svaki disk filter. Za smanjenje zamućenosti i suspendovanih čvrstih materija prije UV dezinfekcije, primjenice se disk filteri sa otvorom mreže od 10 - 20 μm. Disk filter stanica će biti projektovana za uslove vršnog protoka po suvom vremenu (3.200 m<sup>3</sup>/h) i 4 broja (3 radna +1 rezervna). Postrojenje je projektovano da tretira vršni protok po suvom vremenu sa radnim filterskim jedinicama. Višak protoka efluenta će ići na bajpas i direktno ispušten u prijemnu vodu bez dezinfekcije.

Efluent disk filter jedinice će se kombinovati u zajednički otpadni kanal. Disk filter stanica će biti opremljena bajpasom koji će omogućiti prenos sekundarnog efluenta prema UV-dezinfekciji ili direktno ispušten u prijemnu vodu ako je potrebno.

Ulazni i izlazni nivo svakog filtera će se kontrolisati mjerenjem hidrostatičkog nivoa. U slučaju da je maksimalni dozvoljeni diferencijalni pritisak prekoračen, odgovarajući filter će se isključiti, a pripravna jedinica će biti puštena u rad. Svaka komora za disk filter će biti opremljena vlastitom pumpom za povratno ispiranje koristeći

tretiranu otpadnu vodu. Povratno ispiranje će biti kontinualno tokom rada disk filtera i neće prekinuti proces. Voda za povratno ispiranje će se sakupljati u centralnom kanalu za povratno ispiranje odakle će gravitirati do pumpne stanice povratne vode.

#### *UV Dezinfekcija*

Prije ispuštanja u prihvatnu vodu efluent će biti dezinfekovan UV zračenjem. UV-dezinfekcioni sistem će biti projektovan za ugradnju u kanal za efluent gravitacionog toka za tretiranje ukupnog maksimalnog protoka efluenta u suvim vremenskim uslovima. Sistem će se sastojati od najmanje dvije komponente UV lampi po kanalu. Okvir modula lampe mora biti izrađen od nerđajućeg čelika tipa 316 L.

Jedinica za UV dezinfekciju će koristiti živine germicidne lampe niskog ili srednjeg pritiska sa trenutnim startom. Svaka lampa će proizvoditi ultraljubičasto svjetlo sa najmanje 90 % emisije talasnih dužina od 253,7 nm. Svaka komponenta će biti opremljena sa najmanje jednim UV senzorom. Visok i nizak nivo vode u kanalu će se kontrolisati senzorima nivoa.

### 3.2.3 Pomoćne jedinice

#### *Praćenje influenta*

Ulazni protok otpadne vode će se mjeriti induktivnim mjeračem protoka na ulaznoj cijevi kroz postrojenje. Takođe će se mjeriti kvalitet ulazne otpadne vode u efluentnom kanalu jedinice za uklanjanje pijeska, masti i ulja sa sondama za temperaturu, pH i provodljivost.

#### *Praćenje efluenta*

Protok će se kontinualno mjeriti induktivnim ili ultrazvučnim uređajem za mjerenje punog protoka cijevi. Za laboratorijske analize i praćenje kvaliteta efluenta, automatski hlađeni uzorkivač koji se sastoji od zatvorene kabine za ugradnju 12 boca za uzorke sa automatskom sondom i pumpom, distribucijom sonde za kompletiranje kompozitnih uzoraka, uključujući dovoljnu zaštitu od smrzavanja i ventilaciju, biće instalirani u blizini uređaja za mjerenje protoka. Biće obezbijeđeni onlajn mjerni instrumenti za kontinuirano praćenje sljedećih parametara na prečišćenom efluentu:

- Temperatura;
- Mutnoća;
- Provodljivost;
- pH;
- Amonijak (NH<sub>4</sub>);
- Nitrati (NO<sub>3</sub>).

Svi signali će biti proslijeđeni glavnom operativnom upravljačkom centru postrojenja.

#### *Jedinice za kontrolu neprijatnih mirisa*

Glavni izvori neprijatnih mirisa će biti sakupljeni, a nečisti vazduh će se mehanički prenositi u postrojenje za kontrolu neprijatnih mirisa preko sistema za prinudnu ventilaciju vazduha. Izvučeni vazduh neprijatnog mirisa će se tretirati vlažnim biofilterom sa humusom kao filter medijumom. Kako bi se izbjegle duge trase cjevovoda u postrojenju, projektovaće se dvije jedinice za tretman neprijatnih mirisa. Svaka jedinica za tretiranje neprijatnih mirisa će tretirati mirise ekstrahovane iz relevantnih jedinica SPOV.

#### *Bajpas*

Unutar prostora rezervisanog za izgradnju SPOV biće postavljena bajpasna cijev. Ona će biti spojena na prijemnu i zaštitnu komoru (opšti bajpas) i takođe omogućiti ispuštanje cjelokupnog ili dijela djelomično tretiranog efluenta:

-nizvodno od jedinice Separatora za uklanjanje pijeska, masti i ulja (ispuštanje prethodno tretiranih otpadnih voda);

-nizvodno od primarnog taložnika,



-nizvodno od sekundarnog klasifikatora (bajpas tercijarnog tretmana).

Bajpas cijev će biti GRP cijev prečnika DN 1300 mm sa minimalnim nagibom od 1,5 %. Sirova otpadna voda koja se ispušta iz opšteg bajpasa ili djelimično prečišćena otpadna voda koja se ispušta nizvodno od predtretmana ili nizvodno od primarne dekantacije će se ispuštati u rijeku Moraču. Biološki pročišćeni efluent nizvodno od sekundarnog klasifikatora će biti prebačen u hidroelektranu u normalnim uslovima rada postrojenja.

Pored navedenog, postrojenje će imati i sljedeće mogućnosti unutrašnjeg bajpasa:

- Bajpas fine rešetke do jedinice uklanjanja pijeska, masti i ulja;
- Bajpas primarnog taložnika do biološkog tretmana;
- Bajpas disk filtera do UV dezinfekcije;

#### *Nestanak napajanja električnom energijom*

Kako bi se osigurao rad postrojenja i prilikom nestanka električne energije u javnoj mreži, biće instaliran dizel agregat za hitne situacije. Agregat će osigurati struju za kritične komponente postrojenja, potrebne za pokretanje procesa.

### **3.3 Opis postrojenja za tretman kanalizacionog mulja**

Postrojenje za tretman kanalizacionog mulja obuhvata anaerobnu digestiju uključujući obnavljanje biogasa i ponovnu upotrebu za proizvodnju električne energije i toplote korišćenjem KTE jedinica i odvodnjavanje mulja sa centrifugama i svim pomoćnim elementima. Kanalizacioni mulj proizveden prečišćavanjem otpadnih voda i ekstrahovan iz primarnih i finalnih taložnika biće tretiran u anaerobnim digestorima kako bi se razgradila organska materija i proizveo biogas. Biogas će se u postrojenju koristiti za proizvodnju toplotne i električne energije korišćenjem opreme za Kombinovanu toplotnu i električnu energiju (KTE). Preostali mulj će se odvodnjavati i dalje spaljivati u postrojenju za spaljivanje mulja. Linija za tretman kanalizacionog mulja se sastoji od sledećih glavnih koraka za tretman objekata:

- Zgušnjavanje primarnog mulja, uključujući:
  - Gravitacioni ugušćivač primarnog mulja,
  - Stanica za pripremu i doziranje polimera,
- Skladištenje i zgušnjavanje viška mulja (biološkog ili sekundarnog), uključujući:
  - Rezervoar za skladištenje viška mulja,
  - Zgušnjavanje viška mulja upotrebom centrifuga,
  - Stanica za pripremu i doziranje polimera,
- Digestija mulja uključujući:
  - Rezervoar za skladištenje zgusnutog sirovog mulja,
  - Digestor kanalizacionog mulja,
  - Skladište digestiranog mulja
- Skladištenje i ponovna upotreba biogasa uključujući,
  - Rezervoar za skladištenje biogasa;
  - Kombinovani toplotno-energetski (KTE) objekti za proizvodnju električne energije za rad postrojenja i toplote za zagrijavanje digestora iz biogasa;
  - Baklja za sagorijevanje viška gasa;

Ocjeđivanje mulja uključujući:

- Centrifuge za ocjeđivanje mulja;
- Stanica za pripremu i doziranje polimera;
- Rezervoar za skladištenje supernatanta i pumpna stanica za recirkulaciju;
- Biofilter za tretman zagađenog vazduha iz PTKM-a.

#### *Jedinica za zgušnjavanje primarnog mulja*

Primarni mulj će se pumpati kroz gravitacioni zgušnjivač. Ovaj gravitacioni zgušnjivač će takođe delovati kao tampon rezervoar za primarno skladištenje mulja. Prije ulaska u gravitacioni zgušnjivač, mulj će proći kroz sito mulja gdje se grubi i vlaknasti materijali uklanjaju iz mulja kako bi se zaštitili agregati poput pumpi, miksera i centrifuga od začepjenja i oštećenja. Gravitacioni zgušnjivač će biti opremljen sa ogralom zgušnjivača. Ograda miješa mulj tokom taloženja i povećava gustinu mulja. Primarni mulj će se zgušnjavati od 2-4 % do 6-7 % sadržaja suve čvrste supstance. Rezervoar će biti potpuno pokriven, opremljen sistemom za ekstrakciju vazduha i povezan sa sistemom za tretman zagađenog vazduha.

Pored gravitacionog zgušnjivača biće ugrađen i centrifugalni dekanteri za zgušnjavanje primarnog mulja.

Biće instalirane najmanje dvije (1 + 1) centrifuge, svaka sa kapacitetom da se nosi sa maksimalnom proizvodnjom primarnog mulja u projektovanom horizontu 2045. Primarni mulj iz gravitacionog zgušnjivača će se pumpati u centrifuge (kapaciteta 25 m<sup>3</sup>/h) pomoću frekventno kontrolisanih ekscentričnih vijčanih pumpi. U zavisnosti od suve materije izlaznog mulja iz gravitacionog zgušnjivača, centrifugalni dekanter može da radi ili da bude bajpas kroz rezervoar za miješanje mulja. Rad centrifugalnih dekantera će biti fleksibilan prema rezultatima rada.

Iz centrifugalnih dekantera zgusnuti primarni mulj će se pumpati ekscentričnim pužnim pumpama u rezervoar za miješanje zgusnutog sirovog mulja. Otpadna voda će se sakupljati u pumpnoj stanici za otpadnu vodu.

Za kondicioniranje mulja, po potrebi će se koristiti polimer. Polimer će se pripremati u jedinici za pripremu polimera kao tečni rastvor.

#### *Jedinica za skladištenje i zgušnjavanje viška mulja*

Rezervoar za skladištenje viška mulja će biti dimenzionisan za maksimalno 12 h/d ekstrakcije viška mulja iz finalnih taložnika pod uslovima vršnog protoka viška mulja. Rezervoar će biti potpuno pokriven, opremljen sistemom za izvlačenje vazduha, povezan sa sistemom za tretman neprijatnih mirisa. Višak mulja će se centrifugama zgušnjavati od  $\approx 0,79$  % do 6 % sadržaja suve čvrste materije. Biće instalirane minimalno dvije (1 + 1) centrifuge (kapaciteta 57 m<sup>3</sup>/h), svaka sa kapacitetom da se nosi sa maksimalnom proizvodnjom viška mulja u projektovanom nivou 2045. godine pod povoljnim karakteristikama slijeganja viška mulja.

Višak mulja iz rezervoara će se pumpati u centrifuge pomoću frekventno kontrolisanih ekscentričnih zavojnih pumpi.

Za kondicioniranje mulja koristiće se polimer. Polimer će biti pripremljen u posebnoj jedinici za pripremu polimera za upotrebu tečnog polimera. Polimer će se dozirati frekventno kontrolisanim ekscentričnim zavojnim pumpama u dovodnu cijev centrifuga.

#### *Rezervoar za miješanje sirovog mulja*

U cilju izjednačavanja i homogenizacije punjenja anaerobnog digestora, u objektu za tretman kanalizacionog mulja biće obezbeđen bufer za sirovi zgusnuti mulj i rezervoar za miješanje, opremljen potapajućim miješalicama. Imaće zapreminu od 125 m<sup>3</sup>, pogodno za 8 sati skladištenja. Rezervoar će biti potpuno pokriven, opremljen sistemom za izvlačenje vazduha sa neprijatnim mirisom, povezan sa sistemom za tretman neprijatnih mirisa, kako bi se spriječila emisija neprijatnih mirisa. Sirovi zgusnuti mulj će se pumpati pomoću tri (2 + 1) ekscentrične zavojne pumpe, bilo kontinuirano ili polu-kontinuirano u digestore, dok će izmjenjivači toplote zagrijevati sirovi zgusnuti mulj do 37 °C prije nego što uđe u digestore.

#### *Pumpna stanica za otpadnu (ocjednu) vodu*

Otpadna (ocjedna) voda iz zgušnjavanja primarnog i viška mulja će se sakupljati u pumpnoj stanici za otpadnu vodu i potapajućim pumpama transportovati do distributivne komore primarnih taložnika. S obzirom na velika opterećenja (posebno amonijaka) supernatanta odvodnjavanja mulja, supernatant će se sakupljati u posebnom bufer rezervoaru. Pumpna stanica za otpadnu vodu biće opremljena sa najmanje 1 + 1 potapajućim pumpama. U pogledu mogućih emisija neprijatnih mirisa, obezbediće se dovoljna ventilacija korita pumpe.

### *Anaerobni digestor mulja*

Sirovi zgsnuti mulj će se anaerobno digestirati u dva paralelna digestora, gde će se organske suve čvrste materije mulja djelimično pretvoriti u metan. Anaerobni proces koji se koristi za tretman kanalizacionog mulja biće mezofilna, potpuno miješana digestija gde se mulj zagrijeva na 35 – 37 °C. Da bi se stvorili optimalni procesni uslovi za metanske bakterije u digestorima, biće obezbeđeno efikasno miješanje. Miješanje mulja u digestorima će se vršiti ubrizgavanjem gasa kroz gasne kompresore i cijevi za ubrizgavanje gasa kako bi se izbjeglo pomjeranje mehaničkih instalacija u digestorima i obezbjedilo potpuno miješanje mulja koji se digestira. Miješanje mulja ubrizgavanjem gasa takođe sprečava taloženje mulja na dnu digestora i plutajućih slojeva mulja.

Digestor će biti izveden kao betonska konstrukcija. Prema tome će i krov biti izveden kao betonska konstrukcija. Ali materijal opreme koji se nalazi na liniji za biogas ili je u kontaktu sa muljem biće nerđajući čelik 316L.

Digestor će biti u potpunosti izolovan i opremljen stazom samonoseće konstrukcije, sa neklizajućim rešetkama od vruće pocinkovanog čelika i ogradama. Centralna servisna zgrada digestora koja se nalazi pored digestora imaće lift i stepenište do nivoa krovova digestora.

Vrijeme hidrauličkog zadržavanja mulja u digestorima biće najmanje 20 dana. Početak rada postrojenja 2024. godine, biće pušten u rad samo jedan digestor, a pri maksimalnom opterećenju na projektovanom nivou 2045. godine radiće dva digestora sa rezervom kapaciteta od približno 25 % za prijem spoljašnjeg mulja i masnoća. Svaki digestor će imati zapreminu od 4.000 m<sup>3</sup> i biće konstruisan kao izolovani cilindrični betonski rezervoar. Gasna kupola na vrhu digestora spriječiće naslage da uđu u gasne cijevi. Ukupna redukcija organske suve čvrste supstance u digestoru je 51 %.

Svaki digestor će imati nezavisne instalacije. Imaće jedan odvojen izmjenjivač toplote po digestoru, najmanje jednu radnu pumpu i jednu zajedničku rezervnu pumpu (za oba digestora) za recirkulaciju, odvojene dovode, recirkulacione i ispusne cijevi. Cjevovodi će biti povezani tako da je moguć unakrsan rad. Zagrijavanje digestora će se ostvariti cirkulacijom mulja iz digestora kroz izmjenjivač toplote pomoću recirkulacionih pumpi. Takođe će se mjeriti temperatura u recirkulacionoj liniji digestiranog mulja svakog digestora, potisnom vodu recirkulacione pumpe i izlazu izmjenjivača toplote koji je ulaz u digestor. Ovo je ukupno 5 tačaka za mjerenje temperature. Dodatno će se mjeriti pH na svakoj recirkulacionoj liniji digestora.

Dovodni sistem digestora će uključivati izmjenjivače toplote i dovodne cijevi do glave digestora. Recirkulacioni sistem će se sastojati od usisnog cjevovoda digestiranog mulja koji omogućava povlačenje digestiranog mulja iz najmanje tri različite zone, recirkulacione pumpe sa potisnom cijevi do izmjenjivača toplote. Sirovi mulj će se pumpati ekscentričnom zavojnom/pužnom pumpom iz rezervoara za skladištenje sirovog mulja do linije za recirkulaciju digestiranog mulja prije ulaza u izmjenjivač toplote za miješanje sirovog i digestiranog mulja. Ovaj miješani mulj ulazi u izmjenjivač toplote približno temperature 35-35,8 °C prema godini projektovanja i izlazne temperature iz izmjenjivača toplote 37-37,9 °C prema projektovanoj godini. Ovaj mulj ulazi u digestor.

Izmjenjivači toplote za zagrijavanje mulja biće toplovodni razmjernjivači toplote tipa „protočna cijev u cjevastom tipu“ koji će se snabdijevati toplom vodom iz centralnog toplovodnog kotlovskeg postrojenja (uglavnom tokom puštanja u rad) i iz KTE jedinica koje će se koristiti za primarnu proizvodnju toplote. Kao pomoćni proizvođač toplote biće obezbeđena kotlarnica koja će biti dimenzionisana u skladu sa ukupnim toplotnim zahtevima SPOV (upravne i operativne zgrade) i postrojenja za tretman kanalizacionog mulja u skladu sa lokalnim klimatskim uslovima i propisima. Kompletanu potražnju za toplotnom energijom će obezbediti KTE jedinice. Tokom pokretanja digestora potrebnu toplotu će proizvoditi dvogorivni kotao korišćenjem lakog lož ulja.

Biće obezbeđen rezervoar za lako lož ulje kapaciteta 10.000 l. Ovaj rezervoar će se koristiti i za pokretanje postrojenja za spaljivanje.

Digestiran mulj će se gravitacijom dopreмати u rezervoare za skladištenje digestiranog mulja, a zatim će biti



isušen i spaljen. Proizvedeni biogas će se koristiti za proizvodnju toplotne i električne energije i alternativno za redovno puštanje u rad diskontinuiranog pogonskog postrojenja za spaljivanje.

### *Rezervoar za skladištenje digestiranog mulja*

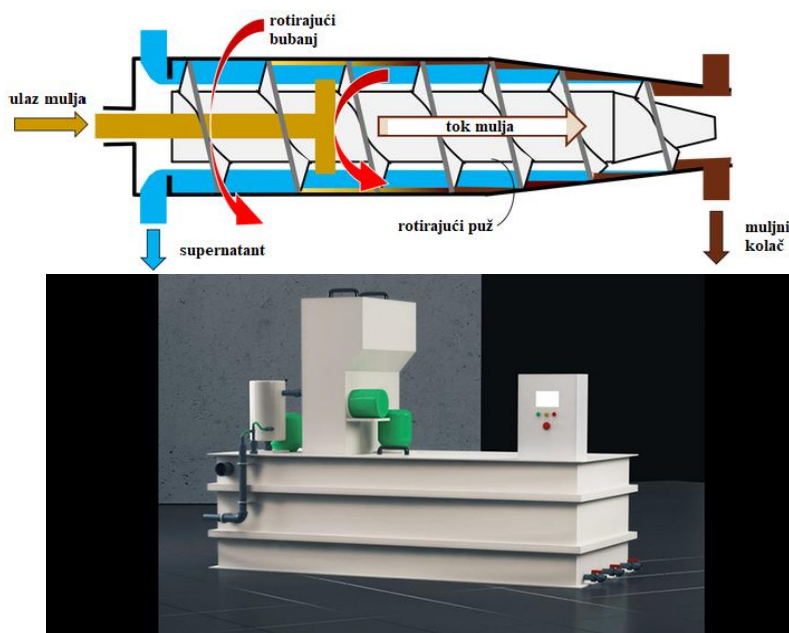
Digestiran mulj će se gravitacijom prenositi iz digestora u dva rezervoara za skladištenje digestiranog mulja. Svaki rezervoar će imati kapacitet skladištenja od 535 m<sup>3</sup> kako bi se obezbjedio ukupan kapacitet skladištenja digestiranog mulja od 3,27 dana, u cilju ispunjenja zahtjeva radnog vremena (2 smjene, 16 h/d, 5 d/nedeljno). Rezervoari će biti opremljeni potapajućim miješalicama, potpuno pokriveni, opremljeni sistemom za odvod vazduha, povezanim sa sistemom za tretman neprijatnih mirisa, radi sprečavanja emisije mirisa.

### *Dehidracija mulja*

Digestirani mulj će se dehidratirati centrifugama. Biće instalirane dvije (1 + 1) centrifuge (kapacitet centrifuga 30 m<sup>3</sup>/h), svaka sa kapacitetom da se nosi sa maksimalnom proizvodnjom digestiranog mulja u projektovanom nivou 2045. godine.

Digestirani mulj će se pumpati iz rezervoara za skladištenje u centrifuge pomoću frekventno kontrolisanih ekscentričnih zavojnih/pužnih Centrifuge za ocjeđivanje mulja biće postavljene u objektu za spaljivanje na nivou iznad bunkera, a biće ispunjeni svi uslovi za kontrolu buke i neprijatnih mirisa. Neprijatni miris će biti izvučen i povezan sa jedinicom za tretman neprijatnih mirisa, a obzirom na vlažnu sredinu u radnoj prostoriji, obezbjediće se dovoljno grijanja i ventilacija, kao i prirodno osvjetljenje.

Za kondicioniranje mulja koristiće se polimer. Polimer će se pripremati u jedinici za pripremu polimera, koja se koristi isključivo za odvodnjavanje mulja, za upotrebu granularnog polimera, koja će se nalaziti u zgradi za preradu mulja. Polimer će se rastvarati intenzivnim miješanjem, a zatim sazrijevati u dva odvojena rezervoara za sazrijevanje, koji će naizmenično služiti kao rezervoar za doziranje. Polimer će se dozirati frekventno kontrolisanim ekscentričnim zavojnim pumpama u dovodnu cijev centrifuga. Ocijeđeni mulj će se transportovati pužnim transporterima bez osovine do jednog zajedničkog pužnog transportera za obe centrifuge. Zajednički pužni transporter će prenijeti ocijeđeni mulj u bunker za mulj. Supernatant će se sakupljati u rezervoaru za supernatant.



Slika 20. Prikaz funkcionisanja centrifuge i ilustrativni primer jedinice za pripremu polielektrolita (hemikalija neophodna za rad centrifuge)

### *Supernatant pumpna stanica*

Supernatant iz jedinica za mehaničko ocjeđivanje, kao i kondenzat iz postrojenja za spaljivanje mulja biće

transportovani u rezervoar za skladištenje supernatanta. Pumpe će prenijeti supernatant i kondenzat do ulaza u primarne taložnike. Režim prenosa biće ručno podešen kako bi se izbjeglo preopterećenje azotom u procesu biološkog tretmana. Supernatant/kondenzat će preferirano biti doveden u primarne taložnike tokom velikih organskih opterećenja u dovodu otpadne vode.

Rezervoar za skladištenje supernatanta imaće minimalni kapacitet skladištenja od 480 m<sup>3</sup>. Ovaj kapacitet će moći da uskladišti 1 dan maksimalnog protoka supernatanta za 2045. godinu.

#### *Jedinica za kontrolu neprijatnih mirisa postrojenja za tretman kanalizacionog mulja (PTKM)*

Glavni izvori neprijatnih mirisa će biti sakupljeni ili ekstrahovani, a nečisti vazduh će se mehanički prenositi u postrojenje za kontrolu neprijatnih mirisa preko sistema za prinudnu ventilaciju. Izvučeni zagađeni vazduh će se tretirati vlažnim biofilterom sa humusom kao filter medijumom. Kako bi se izbjegli dugi cjevovodni putevi u postrojenju, biće projektovana jedinica za tretman neprijatnih mirisa broj 2. Svaka jedinica za tretman neprijatnih mirisa će tretirati neprijatne mirise ekstrahovane iz relevantnih jedinica SPOV. Jedinica za tretman neprijatnih mirisa u dijelu za tretman kanalizacionog mulja će izvući zagađeni vazduh iz donjih tačaka.

#### 1. Jedinica za tretiranje neprijatnih mirisa - 1

- Prijemna i zaštitna komora,
- Jedinica za prihvatanje mulja iz septičkih jama,
- Gruba rešetka,
- Pumpna stanica,
- Fina rešetka i jedinica za uklanjanje materijala sa rešetki,
- Jedinica za uklanjanje pijeska, masti i ulja,
- Objekat za uklanjanje pijeska,
- Jama za masnoću
- Drenažna jama

#### 2. Jedinica za tretiranje neprijatnih mirisa - 2

- Gravitacioni ugušćivač primarnog mulja,
- Rezervoar za skladištenje viška mulja,
- Rezervoar za skladištenje sirovog zgusnutog mulja,
- Rezervoar za skladištenje digestiranog mulja,
- Centrifugalni dekanteri za zgušćavanje primarnog i viška mulja,
- Dekanteri za ocjeđivanje,
- Bunker za skladištenje dehidriranog mulja,
- Rezervoar za skladištenje supernatanta,
- Rezervoar za skladištenje odbačene vode,

Sistemima za ventilaciju će biti obezbijeđeno bezbjedno radno okruženje u skladu sa nacionalnim i međunarodnim propisima i sledećim ključnim principima:

-Područja u koja će osoblje redovno ulaziti u toku rada postrojenja imaće minimalnu brzinu izmjene vazduha od 7-10 izmjena vazduha na sat;

-Područja s opasnim i profesionalnim H&S (zaštita i zdravlje na radu) potencijalom u vezi sa opasnim koncentracijama gasova za vodonik-sulfid, metan i aerosole, imaće minimalnu brzinu izmjene vazduha od 10 izmjena vazduha na sat. Štaviše, moraju biti jasno označene kao opasna područja;

-Rezervoari za skladištenje mulja će biti pokriveni radi sprječavanja pojave mirisa i potpadaće pod jedinicu za tretiranje neprijatnih mirisa 2..

Sistemima za ventilaciju će biti obezbjeđeno bezbjedno radno okruženje u skladu sa nacionalnim i međunarodnim propisima i sledećim ključnim principima:

- One oblasti u koje će osoblje redovno ulaziti u toku rada postrojenja imaće minimalnu brzinu izmjene vazduha od 7-10 izmjena vazduha na sat;
- Područja sa opasnim i potencijalno profesionalnom zaštitom na radu u vezi sa opasnim koncentracijama gasa, za vodonik-sulfid, metan i aerosole, imaće minimalnu brzinu izmjene vazduha od 10 izmjena vazduha na sat. Štaviše, treba ih jasno označiti kao opasna područja;

### *Jedinice za korišćenje biogasa*

#### *Sistem digestorskog gasa*

Sistem digestorskog gasa će se sastojati od usisnog i priključnog cjevovoda od digestora do svih aparata i potrošača. Za prečišćavanje, biogas proizveden u anaerobnim digestorima biće prerađen u šljunčanom i keramičkom filteru. Šljunčani filter će ukloniti grube čestice poput mulja i pjene, a naknadni keramički filter će ukloniti ultrafine čestice i vlagu iz biogasa. Granica emisije kada je amonijak u pitanju i koja se mora zadovoljiti je 200 mg/Nm<sup>3</sup>.

Sistem cjevovoda za gas će se sastojati od cijevi za odvod gasa koje vode od gasne kupole na glavi digestora u zasebnu prostoriju za filtriranje gasa gde će biti obezbjeđeni fini filteri od šljunka i keramike za grubo i fino prečišćavanje i odvlaživanje digestorskog gasa. Gasni sistem će se dalje sastojati od priključnog cjevovoda do rezervoara za gas i eko baklja gasa, kao i do KTE jedinica i kotlarnice. Gasni sistem je projektovan kao sistem niskog pritiska za radni pritisak  $\leq 40$  mbar.

Za održavanje pritiska od približno 30 – 40 mbar u gasnom sistemu u zavisnosti od zahtjeva za KTE biće obezbjeđena najmanje 2 + 1 kompresora.

#### *Rezervoar biogasa ibaklja za sagorijevanje biogasa*

Za kompenzaciju protoka biogasa i fleksibilno korišćenje biogasa u uslovima vršnog električnog opterećenja SPOV, sistem digestorskog gasa treba da ima najmanje 1 rezervoar biogasa niskog pritiska.

Baklja za spaljivanje biogasa će biti obezbijedena za savršeno sagorevanje viška digestornog gasa, u skladu sa nivoom punjenja rezervoara biogasa i zahtjevima postrojenja za korišćenje digestornog gasa (KTE).

#### *Odsumporavanje biogasa*

Za odsumporavanje biogasa, gvožđe hlorid (FeCl<sub>3</sub>) će se dozirati u rezervoar za sakupljanje zgusnutog sirovog mulja kako bi se obezbjedilo dovoljno jona gvožđa da vežu vodonik-sulfid direktno u digestoru. Doziranje taložnog sredstva treba da bude projektovano za prosječnu dnevnu proizvodnju digestiranog gasa i za dovoljno smanjenje vodonik-sulfida da bi se zadovoljili zahtjevi KTE jedinica.

#### *Kombinovana toplotno energetska jedinica*

Kompletna kombinovana toplotno energetska jedinica (KTE) uključuje hitni sistem hlađenja i kotao za dogrijavanje. Hitni hladnjak će se koristiti u slučaju da nema potrebe za toplotom iz digestora ili drugih potrošača toplote. Kotao za dogrijavanje će se koristiti u situacijama kada proizvedeni biogas nije dovoljan za zadovoljavajuće zagrevanje digestora ili za pokretanje digestora, a opciono i za grijanje odabranih objekata u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. Kotao za dogrijavanje će biti pogodan za dvostruko gorivo (biogas/lož ulje) i proizvodnju tople vode od 90 °C pri nominalnom kapacitetu. Kombinovane toplotne i energetske jedinice će se napajati iz rezervoara za biogas niskog pritiska. Za održavanje pritiska od približno 30-40 mbar u gasnom sistemu biće obezbeđeni kompresori za biogas u količini 2+1.

Prije dovoda biogasa u kompresor za biogas na liniji ulaza u rezervoar za biogas i izlaza rezervoara za biogas, kondezatorski filter će biti instaliran za uklanjanje kondeza.



Kapacitet kogeneracionih KTE jedinica će omogućiti fleksibilnu upotrebu, strateški da se koristi za pokrivanje vršne dnevne potrošnje ili da podjednako doprinosi snabdijevanju električnom energijom tokom dana. U skladu sa tim kapacitet motora treba da omogući konverziju toplotne energije dnevnog biogasa u roku od 16 – 24 sata.

Gasni motori će se sastojati od kompaktnih KTE jedinica sa vodeno hlađenim motorom sa varničnim paljenjem sa turbo punjačem i direktno spregnutom trofaznom sinhronom konstrukcijom alternatora za proizvodnju na nivou 0,4 kV montiranom na zajedničkom osnovnom okviru. KTE Kogeneracijski blokovi će biti obezbeđeni sa dovodom biogasa. Biće im obezbeđeni kompletni ormani za razmjenu toplote, uključujući niskotemperaturne izmenjivače toplote za ulje za podmazivanje i rashladnu vodu, hlađenje punjenja, kompletne izmenjivače toplote izduvnih gasova, izduvnu cijev sa izduvnim klapnama i bajpas izmenjivača otpadne toplote, kao i prigušivače prije i posle izduvnih gasova, mjerne, pogonske i kontrolne kutije.

Jedinica za kombinovanu toplotnu i električnu energiju će biti upakovana u kontejner i instalirana na odgovarajuću temeljnu ploču

#### *Nestanak napajanja električnom energijom*

Kako bi se osigurao rad postrojenja i prilikom nestanka električne energije u javnoj mreži, biće instaliran dizel agregat za hitne situacije. Agregat će osigurati struju za kritične komponente postrojenja, potrebne za pokretanje procesa.

#### *Projekat kombinovanih jedinica za toplotnu i električnu energiju*

Sistem SPOV Podgorica uključujući Postrojenje za tretman kanalizacionog mulja (PTKM) i Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM) biće priključeno na električnu distributivnu mrežu. Sistem Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Podgorica dodatno će se snabdijevati strujom iz dvije kombinovane toplotno-energetske jedinice (KTE) koje proizvode toplotnu i električnu energiju iz biogasa proizvedenog u digestoru kanalizacionog mulja.

Dvije KTE jedinice će proizvoditi energiju za niskonaponsku mrežu 0,4 kV postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Proizvedena energija će se koristiti interno u postrojenju.

Kompaktne KTE jedinice će se sastojati od gasnih motora sa vodenim hlađenjem, motorom sa varničnim paljenjem sa turbo punjačem i direktno spojenom trofaznom sinhronom konstrukcijom alternatora za proizvodnju na 0,4 kV, montiranom na zajedničkom osnovnom okviru.

Kanalizacioni mulj nastao prečišćavanjem otpadnih voda i ekstrahovan iz primarnih i finalnih taložnika biće tretiran u anaerobnim digistorima kako bi se razgradila organska materija i proizveo biogas. Biogas će se u postrojenju koristiti za proizvodnju toplotne i električne energije korišćenjem opreme za kombinovanu toplotno-električnu energiju (KTE).

Biogas proizveden u anaerobnim digistorima biće procesno prerađen u šljunčanim i keramičkim filterima. Šljunčani filteri će ukloniti grube čestice poput taloga mulja i pjene, a naknadni keramički filteri će ukloniti ultrafine čestice i vlagu iz biogasa. Prečišćeni biogas će zatim proći kondenzacioni proces za uklanjanje kondenzovane vode i biti uskladišten u membranskom rezervoaru koji je prekriven izolacionim slojem. Biogas će se koristiti u kotlu i gasnim motorima za proizvodnju toplotne i električne energije (KTE).

Rezervoar za skladištenje biogasa je dimenzionisan na 2.000 m<sup>3</sup> za kapacitet skladištenja od približno 9 sati proizvodnje biogasa u projektovanom nivou 2035. godine. Za odsumporavanje biogasa, hemijsko vodeno jedinjenje će se dozirati u rezervoar za mešanje zgusnutog sirovog mulja kako bi se obezbijedilo dovoljno jona gvožđa za taloženje sulfida direktno u digistor.

### **3.4 Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM)**

Digestiran i dehidriran kanalizacioni mulj će se spaljivati u postrojenju za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM) koje je dio ovog projekta.

PSKM uključuje sledeće glavne objekte:

- Betonski bunker za skladištenje dehidratisanog mulja i prijem spoljašnjeg mulja,
- Sistem za sušenje mulja, (tankoslojni sušač),
- Spalionica kanalizacionog mulja sa fluidizovanim slojem sa ponovnim korišćenjem toplote dimnih gasova za sušenje mulja,
- Elektrostatički filter za čišćenje dimnih gasova i vrećasti filter sa dozirnim hemijskim jedinicama i reaktorom,
- Silosi za skladištenje ostataka pepela i dimnih gasova,
- Dimnjak i CEMS sistem.

Sledeći osnovni zahtjevi će se primjenjivati za postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM):

-Projekat PSKM-a je u skladu sa sljedećim nacionalnim crnogorskim zakonima:

- Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. list CG" br. 25/10, 40/11, 43/15, 73/19);
- Pravilnik o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Sl. list CG" br. 021/11 i 032/16)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora ("Sl. list CG" br. 101/11 i 129/21)

-Projekat PSKM-a je u skladu sa sledećim direktivama EU:

- 2014/68/EU Direktiva o opremi pod pritiskom (PED)
- 2006/42/EC Direktiva o mašinskoj opremi
- 2006/95/EC Direktiva o niskom naponu (LVD)

-Projekat sistema tretmana dimnih gasova i izduvnog vazduha je u skladu sa direktivom 2010/75/EU Evropskog parlamenta o industrijskim emisijama (IED)

-Sistem kotlova na termalno ulje i njegov upravljački sistem su projektovani i proizvedeni u skladu sa DIN 4754 Instalacije za prenos toplote koje rade sa organskim tečnostima za prenos toplote

-Referentni dokument o najboljim dostupnim tehnikama (BAT/BREF) za spaljivanje otpada nije primenljiv, pošto kapacitet koji se razmatra ne prelazi 3 t/h.

#### *Proizvodnja mulja u PTKM*

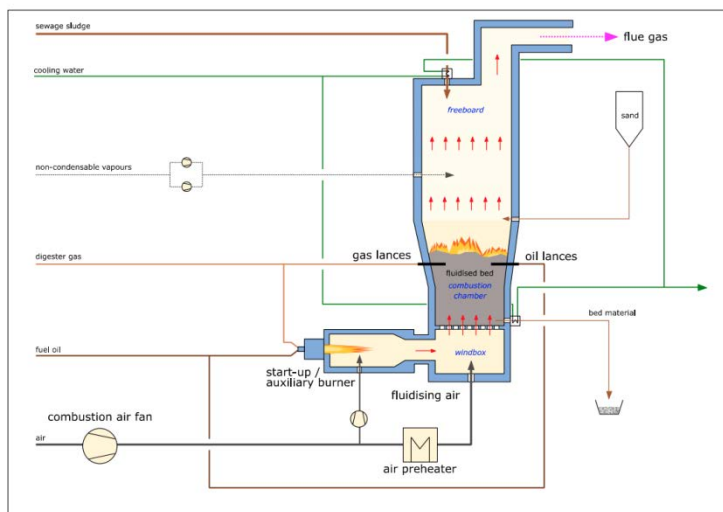
U skladu sa zahtjevima Poslodavca, količina mulja će se stalno povećavati u godinama nakon početka rada sistema postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV). Postoje tri različite faze definisane kao:

- I godina rada Sistema: početak rada
- 2035: slučaj srednjeg opterećenja
- 2045: završna faza

Proizvodnja mulja se povećava postepeno, a ne stepenasto i fluktuiru tokom dana i u zavisnosti od sezone.

Proizvodnja mulja PTKM-a i rad PSKM-a su odvojeni zbog upotrebe bunkera za isušeni kanalizacioni mulj.

Isušeni mulj iz PTKM-a će se ispuštati u sabirni šaht. Sabirni šaht je opremljen pokretnim podnim sistemom koji gura mulj u transportne trake. Prvi transporter (dovodni transporter za sušenje) transportuje mulj do sistema za sušenje, drugi pužni transporter ispušta mulj u bunker.



Slika 21. Spaljivanje u fluidizovanom sloju

### Tehnološki opis

Osušeni mulj iz centrifuga za ocjeđivanje PTKM-a se dovodi u sabirni šaht bunkera za mulj. Pokretni pod sabirnog šahta gura mulj do transporterera za istovar. Ovdje se određena količina mulja transportuje do sistema za sušenje. Višak mulja se ispušta u bunker.

Mulj se pužnim transporterom dovodi do tankoslojne sušare. Izvor toplote za proces sušenja je termalno ulje iz kotla. Suva materija osušenog mulja se kontrolira da bi se održao proizvod sa konstantnim kvalitetom (0,40 kgDS/kg). Unos toplote se može mijenjati promjenom dovoda termalnog ulja.

Kondenzat pare se sakuplja na vrhu i transportuje do kondenzatora izduvne pare i gasi se ubrizgavanjem hladne vode za kondenzat pare na vrhu. Kondenzat se uklanja pomoću kondenzatnih pumpi i ispušta u rezervoar za skladištenje supernatanta u PTKM. Preostala para koja ne može da se kondenzuje se ubrizgava u peć sa fluidizovanim slojem.

Izlaz osušenog mulja iz sušare se dovodi u komoru za sagorijevanje na vrhu. Kanalizacioni mulj se spaljuje u fluidizovanom sloju. Prethodno zagrijani vazduh se dovodi kroz pod mlaznice na dnu peći/ložišta. Dimni gas i pepeo se transportuju kroz nadvodni ploču i izlaze iz peći na vrhu.

Temperatura dimnih gasova će se podići na 850°C za najmanje dvije sekunde, a istovremeno će se održavati ispod temperature topljenja pepela. Temperatura sagorijevanja se može kontrolisati pomoću:

- podešavanje predgrijanja vazduha;
- podešavanje protoka vazduha za sagorijevanje;
- dodavanje pomoćnog goriva (ulje/gas);
- podešavanje suve materije kanalizacionog mulja;
- podešavanje protoka mulja i
- ubrizgavanje vode u peć.

Dimni gas se dovodi do elektrostatickog filtera za uklanjanje letećeg pepela iz toka dimnih gasova. Čestice pepela se sakupljaju u šaht za pepeo i prenose u silos za pepeo.

Aktivni ugalj (AC) se koristi kao adsorbent za isparljive teške metale i organske zagađivače. Bikarbonat se koristi kao reaktant za proces odsumporavanja. U reaktoru se bikarbonat i AC miješaju sa strujanjem dimnih gasova.

Dobijene reakcione soli se odvajaju u filteru od tkanine. Dimni gas protiče kroz crijeva filtera. Sve čestice se sakupljaju na površini crijeva filtera. Filterska crijeva se periodično čiste komprimovanim vazduhom, a ostaci se skupljaju u rezervoar za skupljanje i transportuju u silos za ostatke.

Ventilator indukovane promaje obezbjeđuje ispravan podatmosferski pritisak u komori za sagorijevanje i transport dimnih gasova kroz cijeli sistem. Čisti dimni gas se ispušta u atmosferu kroz dimnjak. Dimnjak je opremljen mjerenjima emisija u cilju monitoringa vrijednosti emisija. Ovi signali se korsite kao povratna informacija za doziranje sistema natrijum bikarbonatom i aktivnim ugljem.

### *Prijem i skladištenje mulja*

Sistem za prijem i skladištenje mulja sadrži bunker sa ulaznim muljem iz PTKM centrifuga za ocjeđivanje mulja, dizalicu i transportni sistem koji funkcioniše kao separator i transportuje mulj u bunker ili u sistem za sušenje.

#### **Ocjeđivanje mulja**

Sistem za ocjeđivanje mulja sastoji se od centrifuga i transportera. Centrifuge (PTKM) se nalaze u objektu PSKM-a iznad sabirne šahte. Ocijeđeni mulj se transportuje pužnim transporterom do sabirne šahte bunkera za mulj.

Kvar na obje centrifuge se signalizira prema PSKM kontrolnom sistemu, i PSKM će u potpunosti raditi sa muljem iz bunkera.

### *Spoljašnji prijem mulja*

Budući da se eksterni isušeni kanalizacioni mulj prihvata samo povremeno, dovoljno je jedno mjesto isporuke. Sistem dvostrukih vrata osigurava da mirisi ne izlaze tokom istovara kanalizacionog mulja iz kamiona.

Sistem se sastoji od dvoje spiralnih vrata velike brzine, kontrolne tačke i identifikacionog terminala i mjerenja metana i vodonik sulfida.

Ako ova mjerenja pokažu previsoku koncentraciju i kada se aktivira alarm, sva elektromehanička oprema će biti zaustavljena. Vazduh iz bunkera će se izvlačiti kroz jedinicu za tretman neprijatnih mirisa dok se ne dostignu normalne vrednosti metana i vodonik sulfida. Brzina izmjene zraka odabrana tokom ove operacije je 10.

Nakon što se kamion izmjeri na ulaznoj vagi PPOV, vozači nastavljaju ka postrojenju za spaljivanje. Vozač kamiona tada čeka ispred spoljnih vrata sistema dvostrukih vrata. Svjetlosni signal na vrhu spoljnih vrata daje mu signal da se približi sistemu dvostrukih vrata. Obično zeleni signal označava slobodan sistem, dok crveno svijetlo označava zauzet ili zaključan.

Spoljna vrata se automatski otvaraju kada se kamion približi i kada semafor pokaže zeleno. Čim se kamion nađe unutar sistema dvostrukih vrata, spoljna vrata se zatvaraju. Terminal unutar sistema dvostrukih vrata omogućava vozaču kamiona da se identifikuje prije nego što otvori unutrašnja vrata bunkera. Terminal je identičan onom na ulaznoj skali i povezan sa sistemom višeg nivoa.

Kada je kamion ispražnjen i unutrašnja vrata zatvorena, kamion može napustiti sistem dvostrukih vrata dok se spoljna vrata zatvaraju iza njega.

### *Bunker*

Bunker sistem se sastoji od:

- bunker za kanalizacioni mulj,
- sistem izduvnog vazduha i
- sabirni šaht.

Bunker služi kao bafer za mulj i razdvaja proizvodnju mulja u PTKM-u od spaljivanja mulja u PSKM-u. Veza ovog sistema se ostvaruje sabirnim šahtom. I kran i centrifuge za ocjeđivanje PTKM-a ispuštaju mulj u sabirni šaht.

Sabirni šaht je opremljen pokretnim podnim sistemom koji gura mulj do transportera za istovar. Prvi transporter (transporter za sušenje) transportuje mulj do sistema za sušenje, drugi pužni transporter (transporter bunkera) ispušta mulj u bunker.

U slučaju zastoja PSKM-a, u funkciji je samo transporter bunkera. Ako je PSKM u funkciji, transporter za sušenje je u funkciji. Ako ulaz mulja u sabirnu šahtu premašuje kapacitet spaljivanja, nivo mulja u sabirnom šahtu se povećava i transporter za bunkera se privremeno aktivira.



Bunker za mulj će imati minimalni kapacitet skladištenja isušenog mulja od 1.500 m<sup>3</sup>. Istovarni transporteri su spiralni transporteri bez osovine. Transporter za bunkera je projektovan da isprazni sabirni šaht u svim slučajevima opterećenja PTKM centrifuge bez rada transportera za sušenje. Pokretni pod pokreće hidraulični pogon.

Tokom normalnog rada izduvni vazduh iz Bunkera će se slati u FBI kao vazduh iz peći. Ali ako će mjerenje CH<sub>4</sub> i H<sub>2</sub>S dati alarm s visokom koncentracijom, izduvni vazduh iz Bunkera će biti izvučen kroz jedinicu za tretman neprijatnih mirisa. Takođe, tokom mirovanja sistema, izduvni vazduh će se slati u jedinicu za tretman neprijatnih mirisa umesto u FBI.

Projekat sabirnog šahta obezbjeđuje da mulj padne u bunker ako je sabirni šaht prepun i transporter za ispuštanje bunkera nije u funkciji.

### *Sistem kranova/dizalica*

Potpuno automatizovani kranski sistem će biti implementiran u projektu dvostrukih nosača sa hidrauličnim preklopnim hvataljkama. Sistem dizalica je uzet u obzir u projektu bunkera i usklađen je sa zakonskim minimalnim rastojanjima. Sam bunker se sastoji od tri odeljka: bunkera za slaganje, parkinga kрана i prihvatnog bunkera za spoljni kanalizacioni mulj.

Sistem kрана omogućava potpuno automatski rad. Automatski radni kran se nadgleda iz PLC prostorije u objektu PSKM. Daljinskim upravljačem u bunkeru se ručno upravlja samo u posebnim situacijama; ako je neophodan direktan pogled u bunker ili ako dođe do kvara na dizalici. Potpuno automatski rad je tehnički moguć u bilo kom trenutku.

Kran je projektovan za sledeće ljudske funkcije:

Očistiti prijemni bunker i rasuti se u odgovarajućoj zoni za slaganje,

Utovar u sabirni šaht (uključujući vaganje),

Miješanje i slaganje u odgovarajućoj oblasti.

U slučaju kvara, kran se može gurnuti / povući u položaj za parkiranje bez posebnih mjera predostrožnosti ili modifikacija.

Rezervna hvataljka je smještena na parking poziciji. U slučaju održavanja ili kvara komponenti, kran se nalazi u položaju za parkiranje. Kran je projektovan da podigne najtežu komponentu sa kolica i utovari ih van bunkera kroz otvor u položaju za parkiranje. Iz tog razloga, kran se nalazi tačno iznad otvora u položaju za parkiranje i ostavlja dovoljno prostora kolicima ispod.

Sistem kрана je u stanju da miješa kanalizacioni mulj u bunkeru kako bi minimizirao fluktuacije u sastavu mulja. Ovo se postiže što je moguće homogenijim rasprostiranjem kanizacionog mulja u zoni za slaganje bunkera.

Bitan uslov za potpuno automatski rad kрана je poznavanje tačne pozicije kрана u bunkeru. Iz tog razloga su redundantni linearni enkoderi montirani uz šine kolica i mosta. Signali se autonomno procjenjuju od strane sistema kрана i prikazuju se na radnim ekranima u prostoriji PLC-a.

Prilikom približavanja ivičnom području kao što je zid bunkera ili lijevak za doziranje, automatizovani sistem automatski smanjuje brzinu kretanja kрана ili kolica.

Prati se nivo sabirnog korita (nizak i visok). Sistem kрана automatski detektuje kada sabirno korito treba da se utovari i koliko je hitan taj zadatak. Kran je opremljen 2D-skenerom koji je montiran na mostu. Kroz ovaj 2D skener, kran kontinuirano snima distribuciju kanizacionog mulja u bunkeru. Na osnovu pojedinačnih vrijednosti visine, pomoć pri kočenju smanjuje brzinu spuštanja hidrauličnih grajfera kada se postavi na površinu kanizacionog mulja. U osnovi, pretpostavlja se da je nivo punjenja u bunkeru ujednačen zbog konzistencije isušenog kanizacionog mulja, barem nakon određenog vremenskog perioda.

Bunker za skladištenje i prijem prikazani su u softveru kрана i podijeljeni na mnogo manjih područja koja odgovaraju promjeru otvorenog grajfera. U normalnom radu kranista povremeno provjerava stanje u bunkeru pomoću video nadzora i prilagođava zadatke kranu. To se radi odabirom određenih područja u bunkeru iz kojih

bi kran trebao pokupiti i ispustiti kanalizacioni mulj.

Hidraulične preklopne hvataljke su sa unutrašnje strane opremljene strugačima i ispunjavaju sve zahtjeve izvještaja o zaštiti od eksplozije. Hvataljke se otvaraju u dugačkom pravcu bunkera. Ovo ima prednost u rukovanju otpadnim muljem u prihvatnom bunkeru jer se hvataljke mogu približiti zidu bunkera.

Za osvjetljivanje bunkera i stvaranje video slike visokog kontrasta, na mostu i kolicima je obezbjeđeno LED osvjetljenje. Lampe su otporne na toplotu.

Sve komponente krana su antikorozivne i projektovane za oštre uslove okruženje bunkera.

Kapacitet krana je dizajniran za rukovanje MAXLC-om i ima još jedan kapacitet od 1,5 t/h za miješanje kanizacionog mulja u bunkeru. Ovo rezultira ukupnim kapacitetom od najmanje 4,0 t/h.

### *Sistem za sušenje i dovod mulja*

Sistem za sušenje i dovod mulja sadrži sušač mulja i sistem za tretman izduvne pare.

Sistem tankoslojnog sušača se sastoji od:

- transporter za dovod,
- tankoslojni sušač,
- instrumentacija za mjerenje suvih ostataka (DR).

Tankoslojni sušač radi kao kontaktni sušač sa zatvorenim sistemom. Kao izvor toplote koristi se toplotno ulje iz sistema kotlova na termalno ulje. Termalno ulje teče kroz omotač sušača, dok se mulj neprekidno miješa i pomjera nezagrijanim lopaticama rotora kroz unutrašnjost sušača. Mulj formira sloj od oko 1 cm debljine na unutrašnjoj strani grejne košuljice i sadržaj vode u mulju djelimično isparava.

Sušač se napaja pomoću pužnog transportera sa kontrolisanom brzinom istovarnog transportera sabirnog šahta bunkera. Osušeni mulj se pužnim transporterom sa konstantnom brzinom dovodi do peći sa fluidizovanim slojem.

Da bi se obezbjedilo stabilno sagorijevanje u fluidizovanom sloju, proces sušenja se kontroliše tako da se dobije osušeni mulj sa konstantnom suvom materijom (DR: 0,40 kg/kg se očekuje). U tu svrhu se mjeri DR dolaznog i izlaznog toka mulja i određuje toplotna snaga za isparavanje odgovarajućeg sadržaja vode. Snaga grijanja se kontroliše protokom termalnog ulja i temperaturnom razlikom nad sušačem.

Izduvna para bez vazduha se sakuplja na vrhu i transportuje do kondenzata.

Tankoslojni sušači spadaju u kategoriju kontaktnih sušača, samo se zagrijeva omot koji je projektovan kao cilindar sa dvostrukim zidovima. Rotor koji radi u kućištu, sa pričvršćenim elementima za brisanje i transport, obezbeđuje s jedne strane neophodnu turbulenciju u komori za sušenje, a sa druge strane ravnomjernu distribuciju materijala po zagrejanom unutrašnjoj površini omotača.

Pored toga, materijal koji se suši polako se prenosi prema mlaznici za pražnjenje, a proizvedene pare se ispuštaju nagore u protivstrujnom toku. Relativno velike brzine rotacije na kraju elementa brisača sprečavaju inkrustiranje površine omota. Za potrebe održavanja i čišćenja, rotor se može izvući iz kućišta sušača pomoću kolica za izvlačenje nakon što se sušač isključi.

Nakon pokretanja, tankoslojni sušač proizvodi, relativno brzo, homogen, DS-stabilan proizvod sa specifičnim kapacitetom isparavanja znatno većim u poređenju sa disk sušačem. Ovo garantuje maksimalnu efikasnost i optimalnu kompatibilnost sa daljim u nizu postrojenjima za spaljivanje. Zbog kratkog vremena zadržavanja proizvoda koji se suši u postrojenju, sadržaj suve materije se može idealno prilagoditi trenutnim uslovima u postrojenju za spaljivanje.

Tankoslojni sušač se može ponovo pokrenuti u bilo kom trenutku bez čišćenja ili ispiranja zbog male količine proizvoda koji se u njemu nalazi. Stoga, čak i duže stajanje postrojenja u napunjenom stanju nije problem.

Tankoslojni sušači imaju potrebne procesne veze kao što su dovod za ocijeđeni mulj, ispuštanje osušenog mulja, ulaz pare, izlaz kondenzata i izlaz pare.

### *Podaci o materijalu i procesu mašine za sušenje*

Izlaz mulja je opremljen tablastim zatvaračem za odvajanje sušača u slučaju zastoja. Pogon tankoslojnog sušača je opremljen sistemom za hlađenje vodom.

Sušač je postavljen pristupačno za kotlovski kran i sa dovoljno prostora za demontažu rotora (oko 10 m). Biće isporučeni svi specijalni alati, kolica (uključujući šine) koji su potrebni za rad na demontaži. Sušač je postavljen pored montažne kapije na fasadi kotlarnice koja omogućava naknadno uklanjanje sušača i/ili rotora.

Kontrolni sistem sušača uključuje automatski sistem kontrole procesa sušenja sa automatskim pokretanjem i gašenjem, kao i bezbjednosnim procedurama. Procedura isključivanja može uključiti potpuno pražnjenje ako to zahtjeva operater. Sve procesne varijable procesa sušenja su obezbeđene kroz SCADA. Uključen je i ručni režim rada.

Proces sušenja, uključujući protok mulja i termalnog ulja, kontroliše se automatski od strane sistema za kontrolu procesa sušenja da bi se proizveo definisan tok mulja sa datom suvom materijom (DR). Izračunavanje DR razlike između ulaza i izlaza uzima u obzir vrijeme zadržavanja mulja unutar sušare zavisno od slučaja opterećenja.

Prekomjerni dovod se automatski izbjegava pomoću sistema za kontrolu procesa sušenja praćenjem potrošnje energije pogona rotora. Ako pređe određeni nivo, brzina ulaznog pužnog transportera se automatski smanjuje.

### *Kondenzacija izduvne pare*

Sistem za kondenzaciju izduvne pare sastoji se od kondenzatora, kondenzata pumpe, ventilatora i izmjenjivača toplote. Sistem kondenzacije izduvne pare kondenzuje izduvnu paru koju proizvodi tankoslojni sušač.

Izduvna para se dovodi do kondenzatora i gasi se ubrizgavanjem kondenzata hladne vode na vrh. Kondenzat se uklanja pomoću kondenzatnih pumpi na dnu i vodi kroz vodom hlađen izmjenjivač toplote i vraća se u mlaznice kondenzatora. Voda za vodu hlađeni izmjenjivač toplote napaja se iz filtrirane i dezinfekovane otpadne vode iz uređaja za prečišćavanje otpadnih voda. Pročišćena otpadna voda iz stanice za servisnu vodu dovodi se u izmjenjivač toplote za hlađenje kondenzatora.

Ventilator izduvne pare održava negativan pritisak (50 mbar) u kondenzatoru kako bi uklonio paru koja se ne može kondenzovati. Oni se ubacuju u peć sa fluidizovanim slojem.

Kondenzator je vertikalni cilindrični rezervoar od nerđajućeg čelika i projektovan je da ohladi kondenzat pare na 98°C u MAXLC. Parni kanali će također biti od nerđajućeg čelika. Instalirane su dvije pumpe a redundantni kondenzati pumpe su kriterijuma n-1. Cirkulacija kondenzata je opremljena filterom uzvodno od kondenzatnih pumpi. Filter je dizajniran s funkcijom povratnog ispiranja.

Ventilatori pare su instalirani sa redundansom (kriterijum n-1). Tokom nestanka električne energije u postrojenju, para iz kondenzatora će biti izvučena u jedinicu za tretman neprijatnih mirisa.

### *Spaljivanje u fluidizovanom sloju*

Spaljivanje u fluidizovanom sloju sadrži peć kao glavnu komponentu, sistem vazduha za sagorijevanje, brizgaljki za gorivo i gorionike kao i nekoliko pomoćnih sistema. Peć se snabdijeva osušenim muljem iz sušare mulja i proizvedeni dimni gas se transportuje do kotla na termo ulje.

Peć se sastoji od : napojnog voda mulja, vazdušne kutije sa startnim/pomoćnim gorionikom, poda sa mlaznicama, komore za spaljivanje sa kopljima (brizgaljkama) za gorivo i slobodnog prostora iznad sloja.

Peć sa fluidizovanim slojem je stacionarni sistem sagorijevanja u fluidizovanom sloju za spaljivanje osušenog mulja. Gorionik za pokretanje i primarni dovod vazduha su povezani sa vjetrobranom na dnu peći. Prethodno zagrijani vazduh se prenosi kroz mlaznicu na dnu u komoru za sagorevanje kao fluidizujući vazduh.

Kanalizacioni mulj se dovodi u komoru za sagorijevanje na vrhu ili u zoni nadvodne ploče pomoću dovoda mulja. Fluidizovani sloj se formira u komori za sagorijevanje. Uljne i gasne brizgaljke se postavljaju u oblast fluidizovanog sloja kako bi se omogućilo dovod goriva u komoru za sagorevanje. Dimni gas i pepeo se transportuju kroz nadvodnu ploču i izlaze iz peći na vrhu.

Ključni zadatak rada PSKM-a je održavanje temperature sagorijevanja u okviru propisanih nivoa. Temperatura dimnih gasova će biti podignuta na > 850 °C za najmanje dvije sekunde, a istovremeno se održava ispod

temperature topljenja pepela.

Temperatura sagorijevanja će se kontrolisati pomoću sledećih varijabli:

- predgrijavanje vazduha: povećanje/smanjenje temperature fluidizacionog vazduha (brzo);
- ventilator vazduha za sagorijevanje: povećanje/smanjenje protoka vazduha za sagorijevanje (brzo);
- brizgaljke za naftu/gas: dodavanje dodatnog goriva (brzo);
- pomoćni gorionik: ne radi tokom normalnog rada, ali ako se temperatura fluidizirajućeg vazduha smanji koristi se za povećanje temperature fluidizirajućeg vazduha (brzo);
- tankoslojni sušač:
- povećanje/smanjenje suve materije osušenog kanalizacionog mulja (sporo);
- povećanje/smanjenje propusnosti (sporo);
- ubrizgavanje vode u peć (brzo).

Procesi reakcije sagorijevanja odvijaju se u nadvodnoj ploči i kanalu dimnih gasova između peći i kotla. Pare koje se ne mogu kondenzovati iz procesa sušenja se dovode do nadvodne ploče i miješaju sa dimnim gasom.

Komora za sagorijevanje i nadvodna ploča će biti projektovani tako da garantuju vrijeme zadržavanja od najmanje dvije sekunde na temperaturi od  $\geq 850$  °C u peći (IED: Direktiva o industrijskim emisijama 2010/75/EU, član 50.2). Da bi se proverilo vrijeme zadržavanja, mjerna ravan sa najmanje dvije ose postavlja se na ulaz, odnosno na izlaz retencione zone.

Da bi se minimizirale emisije N<sub>2</sub>O i NH<sub>3</sub>, potrebno je duže vrijeme reakcije nego što zahtjeva IED. Zbog toga će se postići minimalno vrijeme reakcije od najmanje četiri sekunde na  $\geq 850$  °C prije nego što dimni gas uđe u kotao. Komora za sagorijevanje, nadvodna ploča i kanali za dimne gasove biće projektovani za homogenu distribuciju brzine bez mrtvih zona.

#### *Sistem vazduha za sagorijevanje*

Sistem vazduha za sagorijevanje se sastoji od ventilatora vazduha za sagorijevanje, predgrijača vazduha, ventilatora za pokretanje gorionika i vazdušnih kanala.

Vazduh za sagorevanje se koristi za fluidizaciju u komori za sagorijevanje. Vazduh se predgrijava termo uljem iz kotlovskeg sistema do oko 200°C. Za samoodrživo sagorijevanje, odnosno rad procesa sagorijevanja bez dodatnog goriva potrebno je predgrijavanje vazduha.

Dodatno, zapreminski protok se povećava usled povećanja temperature i poboljšava rad sa delimičnom opterećenjem uz dovoljnu fluidizaciju u komori za sagorevanje.

Sagorijevanjem će se upravljati sa zadatom tačkom kiseonika za optimalne vrijednosti emisije i energetske rad PSKM-a. Vazduh gorionika za pokretanje uzima se iz struje vazduha za sagorevanje prije predgrijača vazduha i napaja se sa ventilatorom gorionika za pokretanje.

Protok vazduha za sagorijevanje se kontroliše automatski da bi se održao određeni sadržaj kiseonika u dimnom gasu. Pored toga, pad pritiska u fluidizovanom sloju se takođe koristi kao kontrolna varijabla, jer je to indikator stabilnosti fluidizacije.

#### *Puštanje u rad / pomoćni gorionik i brizgaljki za gorivo*

Sistem se sastoji od gorionika i brizgaljki za naftu i gas.

Gorionik i brizgaljke se koriste za povećanje temperature u peći sa fluidizovanim slojem. Gorionik za pokretanje je povezan sa vjetrobranom ispod poda mlaznice i uglavnom se koristi za pokretanje spaljivanja u fluidizovanom sloju. Brizgaljke za gorivo se nalaze u komori za sagorijevanje i koriste se za povećanje temperature sagorijevanja. Svaka brizgaljka ima maksimalni kapacitet grijanja od 1MW.

Pokretanje/pomoćni gorionik može raditi na gas i lož ulje istovremeno i odvojeno. Lož ulje ima veću kalorijsku vrijednost od gasa za digestor koji je dostupan kao proizvod PTKM-a. Tokom procesa pokretanja, digestorni gas se koristi za zagrijavanje peći do 650°C, nakon čega se koristi lož ulje za ubrzavanje procesa pokretanja.

Ako temperatura glave komore za sagorijevanje padne ispod minimalne temperature, gorionici se uključuju da



povećaju temperaturu i održavaju je iznad 850°C. Za brži proces zagrijavanja koristiće se brizgaljke.

U slučaju naglog povećanja temperature sagorijevanja, voda se može prskati u komoru za sagorijevanje preko brizgaljki. Opciono će biti obezbeđen priključak za vodu na brizgaljke.

Gorionik je projektovan za 50% kapaciteta sagorijevanja peći i u kombinaciji sa brizgaljkama može se obezbjediti temperatura peći od najmanje 900°C u fluidizovanom sloju bez ubrizgavanja mulja.

Brizgaljke su projektovane kao odvojene brizgaljke za gas i naftu. Brizgaljke su koncentrično raspoređene u komori za sagorijevanje i ne zahtevaju vazduh za hlađenje. Obije brizgaljke će dobiti priključak za vodu opciono.

Svi gorionici i brizgaljke su projektovane sa niskim sadržajem NOKS. Peć i kotlovi su projektovani da minimiziraju upotrebu lož ulja, a PSKM se može upravljati i kontrolisati isključivo pomoću gasa od digestora kada je potrebno. Lož ulje je potrebno samo za pokretanje jer gas od digestora neće biti dovoljno proizvođen prilikom pokretanja.

Gorionik je opremljen posebnim sistemom kontrole crne kutije koji se nalazi u zgradi PSKM.

### *Kapacitet nadogradnje SNCR-a*

Očekuje se da će sadržaj amonijaka u kanalizacionom mulju biti dovoljan da se pridržava granice emisije NOx od 200 mg/Nm<sup>3</sup>. Dakle, nije neophodno koristiti poseban sistem selektivne nekatalitičke redukcije (SNCR). Međutim, peć i postrojenje su projektovani tako da uključe moguću rekonstrukciju SNCR-a na bazi uree kako bi se izborili sa mogućim smanjenjem emisija u budućnosti. Peć je dizajnirana za ugradnju SNCR brizgaljki u kasnijoj fazi.

### *Sistem za dovod pijeska i sistem za slojno odvodnjavanje materijala*

Sistem za dovod pijeska i drenažni sistem sastoje se od silosa za pijesak, sistema za ubacivanje pijeska, sistema za uklanjanje materijala sa sloja uključujući hlađenje, uređaja za utovar i istovar kamiona i transportnih sistema.

Materijal sloja spaljivanja u fluidizovanom sloju je kvarcni pijesak. Tokom rada, veličina zrna se postepeno smanjuje zbog abrazije. Male čestice pijeska se odnose sa dimnim gasom. Ako je sadržaj pijeska u kanalizacionom mulju koji se dovodi u komoru za sagorijevanje manji od gubitka usled abrazije, pijesak se mora ubaciti. U suprotnom, materijal sloja mora biti ocijeđen.

Sistem za uklanjanje omogućava dreniranje materijala sloja kako bi se osigurala funkcija fluidizovanog sloja. Ovo je neophodno za spaljivanje kanalizacionog mulja sa visokim sadržajem pijeska. Ohlađeni puž za pražnjenje omogućava brzo i sigurno odvodnjavanje materijala sloja. Materijal sloja se odlaže u kontejner.

Nivo materijala sloja se mjeri u smislu pada pritiska iznad fluidizovanog sloja. Ako se detektuju definisani maksimalni i minimalni nivoi punjenja, operater se obavještava. Sistemom za odvodnjavanje i sistemom za dovod pijeska se upravlja ručno ako je potrebno.

Sistem za uklanjanje materijala sloja uključuje najmanje izlaznu osovinu sa zasunom sa prirubnicom, transportere sa vodenim hlađenjem (npr. pužaste transportere) i kontejner.

Sistem za dovod pijeska uključuje silos, jedinicu za doziranje i transportni sistem do peći. Silos za pijesak se puni pneumatskim dostavnim vozilima, mora biti moguće i dreniranje. Zapremina silosa za pijesak je najmanje 20 m<sup>3</sup> i nalazi se u čeličnoj konstrukciji.

### *Kotao na termalno ulje*

Sistem kotla na termo ulje obezbjeđuje prenos toplote od dimnih gasova proizvedenih spaljivanjem u fluidizovanom sloju do potrošača toplote. Termo ulje se koristi kao medij za prenos toplote. Sistem je podjeljen na primarni i sekundarni sistem.

Primarni sistem uključuje kotao na termalno ulje kao izvor toplote i sušač mulja i hladnjak vode kao rashladni element. Sekundarni sistem zaobilazi sušač mulja i obezbjeđuje toplotu za predgrejač vazduha.

Sistem kotla na termo ulje sastoji se od kućišta kotla, izmjenjivača toplote (izmjenjivač toplote radijacije i konvekcijski izmjenjivač toplote), sakupljanja i odvajanja pepela, i sistema za odvodnjavanje i odzračivanje.

Kotao je postavljen u nastavku od spaljivanja u fluidizovanom sloju; oba su povezana sa kanalima za dimne gasove.

Dimni gas ulazi u kotao na vrhu i struji vertikalno kroz kućište kotla. Kućište uključuje izmjenjivače toplote. Termo ulje teče kroz izmjenjivače toplote u suprotnom smjeru sa protokom dimnih gasova. Tako se dimni gas u kotlu hladi, a termalno ulje zagrijava. Izlazna temperatura i dimnih gasova i termalnog ulja kontroliše se protokom termalnog ulja kroz kotao.

Tokom procesa insineracije kanalizacionog mulja stvara se određena količina nusprodukta, odnosno ostataka od spaljivanja. Ostaci od spaljivanja su inertni materijal i prašina iz filtera. Navedeni ostaci se privremeno posebno skladište prije transporta do njihovog konačnog odlaganja.

Inertni materijal se generiše u količini od 198 – 256,9 kg/h i skladištenje će se vršiti u silosu zapremine 30 m<sup>3</sup>, pri čemu je vrijeme skladištenja 4,9 – 6,45 dana.

Pepeo sa filtera iz prečišćavanja dimnih gasova (FGT ostaci) se prema Katalogu otpada smatra opasnim otpadom i biće sakupljen i skladišten u silosu zapremine 30 m<sup>3</sup>, pri čemu je vrijeme skladištenja 18,3 -24,9 dana. Pepeo iz filtera će biti propisno sakupljen i deponovan, a njegovo odvoženje će biti vršeno van Crne Gore, jer trenutno ne postoji mogućnost njegovog konačnog odlaganja na teritoriji Crne Gore. Pepeo iz filtera sastoji se od letećeg pepela i agensa sorpcije. Agens sorpcije se dodaje dimnim gasovima direktno ispred tekstilnog filtera. Količina pepela iz filtera je oko 33,6 – 42,8 kg/h, dok je maksimalna količina koja se može podesiti sa doziranjem hemikalija 60,13 -82,16 kg/h.

Konvektorski i radijatorski izmjenjivači toplote su projektovani kao cijevni snopovi. Ovi izmjenjivači toplote u snopu napravljeni su od običnih cijevi sa poravnatim redovima cijevi. Svi snopovi su prekriveni vatroostalnim keramičkim vlaknima radi zaštite. Čelični nosač će biti ugrađen sa vanjske strane.

Izolovano pravougaono kućište kotla je nepropusno za prašinu i opremljeno otvorima koji omogućavaju horizontalno izvlačenje svakog snopa. Konstrukcija snopova, cijevi za termalno ulje i kolektori su projektovani za ovu svrhu. Ovi otvori su dostupni sa glavnih platformi i projektovani sa dovoljno prostora za uklanjanje i reviziju izmjenjivača toplote.

Brzina protoka je dovoljna da obezbjedi prenos toplote i sposobnost samočišćenja. Kućište, dio za zračenje, snopovi i cijevi su projektovani da odole koroziji i eroziji. Prema tome, sve oblasti razmjene toplote imaju dozvoljenu koroziju od najmanje 2 mm. Projekat cijelog sistema uključuje proračun temperature filma u izmjenjivačima toplote kotla kako bi se minimizirao rizik od prljanja. Tokom proizvodnje kotla, svi varovi će biti testirani različitim postupcima ispitivanja kao što su radiografski pregled, ispitivanje prodora tečnosti kako bi se izbjeglo bilo kakvo curenje prije puštanja u rad opreme.

Šahтови za sakupljanje pepela su projektovani sa minimalnim uglom od 60° prema horizontali i opremljeni su ručnim ventilima ispod, kao i otvorima za inspekciju i ako je potrebno grijanje tragova. Svi šahтови mogu izdržati ručno udaranje čekićem za uklanjanje blokada.

### *Pumpne stanice za termalno ulje*

Termouljne pumpne stanice se sastoje od termouljnih pumpi (primarne i sekundarne systemske pumpe) i generatora za slučaj hitnosti. Pumpe primarnog sistema obezbjeđuju cirkulaciju termalnog ulja u primarnom sistemu i hlađenje dimnih gasova. Pumpe sekundarnog sistema obezbjeđuju prenos toplote do predgrejača vazduha. Obje pumpne stanice će biti instalirane sa redundansom (1 u radu + 1 rezervna). Primarne systemske pumpe će biti povezane sa generatorom napajanja u hitnim situacijama.

Projekat izvora napajanja u hitnim situacijama će obezbjediti da vrijeme mirovanja ne prelazi maksimalno vrijeme mirovanja termalnog ulja u izmjenjivačima toplote čak i pod najnepovoljnijim uslovima i slučajevima opterećenja. Sve pumpne stanice su opremljene ručnim ventilima koji omogućavaju uklanjanje pumpe, bez zaustavljanja rada pojedinačne pumpne stanice. Svaka pumpa ima manometar i mjerenje na ulaznoj i izlaznoj strani.

### *Primarni i sekundarni sistem*

Primarni i sekundarni sistem se sastoji od cijevi, sigurnosnih ventila, ekspanzione posude i rezervoara za skladištenje. Primarni sistem je glavni ciklus termalnog ulja i povezuje glavne komponente sistema kotla na termalno ulje. Uključuje kotao za termalno ulje, sušač mulja i hladnjak. Sekundarni sistem je povezan sa primarnim sistemom i obezbjeđuje toplotu za predgrevanje vazduha. Ovakav raspored dva sistema razdvaja sušač mulja i predgrevanje vazduha i obezbjeđuje konstantnu ulaznu temperaturu za oba procesa.

Za sistem su obezbjeđena mjerenja protoka i pritiska, kao i mjerenja temperature na svakom ulazu i izlazu svih komponenti za prenos toplote. Svaki sistem ima najmanje jedno mjerenje protoka na izlazu pumpnih stanica.

Sistemi su opremljeni ventilima koji omogućavaju drenažu i odzračivanje svih cijevi i komponenti. Sistem za odvodnjavanje je povezan sa atmosferskim rezervoarom koji je projektovan i postavljen tako da preuzme cjelokupnu količinu termalnog ulja sistema kotla na termo ulje ako se mora isprazniti. Ulazna cijev rezervoara za skladištenje je opremljena staklom za pregled. Sistem kotla na termalno ulje se puni dodatnom pumpom za napajanje.

Ekspanziona posuda se nalazi kao najviša tačka sistema termalnog ulja i opremljena je kontrolom nivoa. Njen kapacitet je dovoljno velik za zapreminu termalnog ulja koja nastaje usled termičkog širenja. Ekspanziona posuda obezbjeđuje temperaturno izolovanu posudu koja obezbjeđuje temperaturu manju od 60°C u ekspanzionoj posudi kako bi se produžio životni vijek ulja. Ekspanziona posuda je pod pritiskom azota.

### *Vodeni hladnjak*

Sistem hlađenja sastoji se od izmjenjivača toplote hladnjaka. Zadatak hladnjaka je ispuštanje preostale toplote, ako proizvodnja toplote peći sa fluidizovanim slojem premašuje potrebe za toplotom sušača i predgrejača vazduha i u slučaju kvara (zamračenja) ili zastoja jednog ili više sistema ili komponenti.

Izlazna temperatura termalnog ulja se kontroliše protokom rashladne vode kroz izmjenjivač toplote i bajpasom sa kontrolnim ventilom ili slično.

Hladnjak je projektovan kao rashladni uređaj za slučaj hitnosti sa toplotnom snagom koja je jednaka proizvodnji toplote kotla na termalno ulje sa maksimalnim opterećenjem.

Hladnjak je projektovan kao izmjenjivač toplote u snopu cijevi sa cijevnim snopovima koji se mogu izvući za čišćenje i pregled. Hladnjak se nalazi na posudi za sakupljanje ulja sa kontrolom curenja. Voda za hlađenje se dovodi iz stanice za servisnu vodu postrojenja za otpadne vode. Servisna voda je filtrirana i dezinfekovana izlazna voda postrojenja za otpadne vode, tako da neće biti zagađivanja u sistemu jer je već filtrirana.

### *Tretman dimnih gasova*

Koristi se tehnologija tretmana suvog dimnog gasa sa natrijum bikarbonatom (natrijum hidrogen karbonat, NaHCO<sub>3</sub>) – u daljem tekstu bikarbonat. Sistem je projektovan da odvaja pepeo iz kotla u elektrofilteru i FGT ostatke iz platnenog filtera.

### *Elektrostatički filter*

Elektrostatički filter (ESP) se sastoji od

- distributer protoka,
- visokonaponska distribucija,
- elektrode za raspršivanje i sakupljanje,
- vibracioni i udarni uređaji,
- otvor za pepeo sa pužnim transporterom.

ESP koristi elektrostatičku precipitaciju za uklanjanje letećeg pepela iz struje dimnih gasova na izlazu iz kotla.

Dimni gas se distribuira pomoću razvodnika protoka (perforirana ploča ili slično). Elektroni se emituju iz elektroda za raspršivanje, a čestice pepela su negativno naelektrisane i usmjerene ka sabirnoj elektrodi. Sabirne elektrode i razvodnik protoka čiste se vibracionim ili udarnim uređajem. Čestice pepela se sakupljaju u otvoru i pužnim transporterom transportuju do sistema ostataka.

Svako polje je opremljeno posebnom kontrolom napona da bi filter radio što je moguće bliže granici preskakanja.

Električni lukovi se detektuju i gase snižavanjem napona.

ESP kontroliše kontrolni sistem crne kutije koji se nalazi u objektu PSKM-a.

Parametri sistema otkućaja i vibracija mogu se modifikovati iz PSKM upravljačkog sistema.

ESP je suvi elektrostatički taložnik sa dva polja za visoke performanse odvajanja.

Projekat sa dva polja dodatno omogućava rad ESP-a u hitnom radu sa jednim poljem u slučaju kvara.

ESP je projektovan i izolovan da održava temperaturu kućišta znatno iznad kisjele tačke rose i spriječi koroziju taložnika. Na ulaznoj i izlaznoj strani, ESP je povezan sa susjednim komponentama pomoću kompenzatora. ESP je dostupan sa šahtovima, ovi šahtovi i kompenzatori su dostupni bez skele. Odvod za pepeo je opremljen grijanjem da bi se izbjegla korozija sumpornom kiselinom i otvorom za ispuštanje u slučaju hitnosti koji se može koristiti u slučaju kvara pužnog transporterera.

### *Reaktor*

Reaktor se sastoji od dozirne jedinice za bikarbonat i aktivni ugalj i reaktora. U reaktoru se bikarbonat i AC mešaju sa strujom dimnih gasova. Za optimalan reakcioni proces, protok dimnih gasova se skreće i brzina protoka se povećava. Dobijene reakcione soli se zajedno sa dimnim gasom odvođe do platnenog filtera.

Doziranje aktivnog uglja (AC) zavisi od zapreminskog protoka dimnih gasova. Doziranje bikarbonata se sprovodi u zavisnosti od sadržaja sumpor-dioksida (SO<sub>2</sub>) i hlorovodonika (HCl) u sirovom gasu, a zatim će se doziranje korigovati mjerenjima emisije u očišćenom dimnom gasu.

Reaktor je projektovan da bude otporan na habanje. Po potrebi, reaktor je opremljen razvodnikom protoka. Reaktor je opremljen šahtom na dnu kao i ispusnim otvorom. Reaktor je opremljen električnim grijanjem kako bi se izbjegla kondenzacija, a samim tim i korozija uslijed sumporne kiseline. Jedinica za doziranje bikarbonata je opremljena mlinom za krupnozrni bikarbonat. Za optimalno miješanje reaktanata, reaktor je opremljen sa otklonom protoka od 90°.

### *Filter od tkanine*

Sistem filtera od tkanine sastoji se od sledećih komponenti,

- distributer protoka,
- otvor za pepeo sa pužnom transporterom,
- diferencijalna mjerenja ugljen monoksida,
- uređaj za gašenje požara azotom.

Čestice u protoku dimnih gasova se odvajaju u filteru od tkanine (FF). Dimni gas se propušta kroz crijeva filtera od spolja ka unutra. Reakcione soli, pepeo, bikarbonat i aktivni ugalj sakupljaju se na površini crijeva filtera. Sakupljanje bikarbonata i AC rezultira reaktivnim filterskim slojem.

Detektuje se gubitak pritiska u svakoj komori filtera od tkanine. Ako je maksimalna vrijednost prekoračena, crijeva filtera se čiste impulsima komprimovanog vazduha. Čestice se sakupljaju u šahtu izvode pužnim transporterima i transportuju do sistema ostataka.

Diferencijalna merenja CO postavljaju se u kanale za dimne gasove uzvodno i nizvodno od filtera od tkanine da bi se otkrili tinjajući požari. U ovom slučaju, filter od tkanine je opremljen inertnim azotom.

Filter od tkanine je dvokomorni filter. Svaka filter komora je projektovana za MINLC sa povećanim opterećenjem filtera. Svaka komora se tokom rada može odvojiti na strani sirovog gasa i čistog gasa od struje dimnih gasova. Dimni gas ulazi u platneni filter sa dna i preko distributivnog kanala se ravnomerno dijeli na obje komore. Dimni gas, koji prolazi kroz ventile za sirovi gas, crijeva filtera i ventile za čist gas, sakuplja se u horizontalnoj komori čistog gasa na gornjoj strani.



Za čišćenje komprimovanog vazduha koriste se mlaznice. Svaki vod filterskog crijeva je opremljen posebnom priključnom cevi za komprimovani vazduh sa mlaznicama. Svaka cijev je opremljena posebnim membranskim ventilom.

Šahtovi i zone mrtvog toka su opremljene sistemom grejanja da bi se izbegla korozija usled kondenzacije sumporne kiseline. Šahtovi imaju otvore za ispuštanje u slučaju hitnosti koji se mogu koristiti u slučaju kvara jednog od pužnih transportera.

### *Ventilator indukovane promaje*

Sistem ventilatora indukovane promaje se sastoji od

- ventilator sa radnim kolom i livenjem,
- glavni pogon, i
- prigušivač.

Ventilator indukovane promaje (ID ventilator) obezbeđuje ispravan negativni pritisak u komori za sagorijevanje i transportuje dimni gas kroz cijeli sistem do dimnjaka. Prigušivač minimizira izlaz buke kroz dimnjak.

ID ventilator je jednoprotčni radijalni ventilator sa dvodjelnim kućištem. Ventilator i pogon ventilatora su projektovani sa rezervnim kapacitetom prema MAXLC protoku od najmanje 10% za pritisak i zapreminski protok, 10% za procureli vazduha i 10% za kompenzaciju fluktuacija protoka dimnih gasova i održavanje pod pritiskom u svim uslovima.

Zavareno radno kolo se nalazi u kućištu od čeličnih ploča sa spoljnim ukrućenjem radi sprječavanja vibracija. Osovina radnog kola je dvostruko montirana u antifrikcionim ležajevima. Radno kolo i pogon su povezani fleksibilnom spojnicom.

Radno kolo je projektovano kao konstrukcija otporna na vibracije i statički je i dinamički uravnotežena. Kućište ima otvore za pregled i čišćenje i namjenjeno je za čišćenje vodom pod visokim pritiskom. Cijeli sistem je projektovan u cilju smanjenja buke.

Razdjelnik je raspoređen između ID ventilatora i dimnjaka i projektovan je kao razdjelni prigušivač.

### *Kanali za dimne gasove*

Sistem kanala za dimne gasove se sastoji od kanala dimnog gasa i kompenzatora. Kanali za dimne gasove obezbeđuju nepropusni spoj kotla na termo ulje i svih komponenti tretmana dimnih gasova. Kompenzatori se koriste kada je potrebno da spriječe sistem od toplotnog napora. Kompenzatori su otporni na vatru i opremljeni metalnim limovima za zaštitu meha i sprečavanje nagomilavanja prašine.

Kanali su dimenzionisani za MAXLC. Koriste se protočne rešetke ili pregrade, kako bi se izbjegli vrtlozi, naslage prašine i emisije buke.

### *Dimnjak i sistem za mjerenje emisija*

Dimnjak i sistem za mjerenje emisija sastoji se od dimnjaka i sistema za merenje emisija. Čisti dimni gas se dovodi u atmosferu kroz dimnjak. Dimnjak je prečnika oko 0,5 m i visine 27 m. Dimnjak je opremljen sa merenjima emisija u cilju monitoringa vrijednosti emisija. Prema lokalnim pravilima, nepostoje ograničenja za visinu dimnjaka, ali tokom izrade Glavnog projekta, ovo će biti ponovo provjereno.

Sistem za mjerenje emisija obezbeđuje automatsko i neprekidno praćenje vrijednosti emisija tokom svih radnih uslova PSKM-a.

Sistem za mjerenje emisija se nalazi unutar klimatizovanog i zagrijanog kontejnera ili unutar posebne prostorije. Uključuje svu tehničku opremu i medije koji su neophodni za kalibraciju, testiranje i rad sistema.

Mjerenja se obrađuju i vrednuju pomoću sistema za kontinuirano praćenje emisija (CEMS). CEMS-kompjuter je opremljen skladištenjem i arhivom podataka otpornim na neovlašćeno korišćenje, kao i ekranom i štampačem. Ima zvanično propisan interfejs sistema za daljinsko praćenje (nemački: EFU) koji zahtjevaju nadležni organi.

Monitoring emisija svih zagađujućih materija će se vršiti u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom.

Za diskontinualna ili dodatna buduća mjerenja uključeni su rezervni mjerni portovi. Sistem za mjerenje emisija je opremljen napajanjem za hitne slučajeve.

Dimnjak se sastoji od samostojećeg i samonosećeg spoljašnjeg kanala otpornog na koroziju i unutrašnjeg kanala za dimne gasove koji je nepropustan pod pritiskom. Opremljen je merdevinama i platformom za pregled mjeranjana vrhu dimnjaka. Dimnjak je opremljen sistemom za odvod kondenzata i kišnice.

### *Sistem ostataka*

Sistem ostataka se sastoji od najmanje sledećih komponenti:

- operativni sistem vazduha, uključujući
  - o prigušivač,
  - o kompresori, i
  - o rezervoari za komprimovani vazduh;
- sistem predajnika, uključujući
  - o posuda za prikupljanje, i
  - o odašiljačka posuda;
- pneumatski transportni sistemi;
  - o transportne cijevi;
- silosi
  - o silos za nakon;
  - o FGT silos
- punionica velikih vreća.

Pneumatski transportni sistem transportuje ostatke čestica (pepeo i FGT ostatke) do silosa. Svi sistemi predajnika će se sastojati od kombinacije posude za prikupljanje i posude za odašiljanje. Ostaci se sakupljaju u posudu za sakupljanje. Ako se u sabirnoj posudi dostigne maksimalni nivo, ona se puni u predajnu posudu i pneumatski transportuje u silos. Silosi su opremljeni kontrolom nivoa.

Silosi se nalaze van objekta i uređeni su i predviđeni za istovar kamiona. Kapacitet je u svakom slučaju 30 m<sup>3</sup>. Dodatno, silosi se mogu istovariti pomoću stanice za punjenje velikih vreća.

Svi silosi su napravljeni od gasootpornih čeličnih limova i otvora sa minimalnim uglom od 60° prema horizontali i opremljeni su ručnim ventilima ispod. Cijeli sistem ostataka je opremljen grijanjem u tragovima i merenjima temperature kako bi se obezbjedio transport bez problema. Grijanje u tragovima svake komponente može se kontrolisati nezavisno u zavisnosti od njene temperature.

Silos za pepeo je opremljen sistemom grejanja. Koristi se kada se pojave temperature oko tačke smrzavanja. FGT silos je snabdijevan sistemom grejanja kako bi ostaci bili topli i kako bi se spriječilo stvaranje grudvica zbog hidroskopskog karaktera ostataka.

## **3.5 Pomoćni objekti**

### *Rashladni sistem*

Rashladni sistem se sastoji od

- pumpe za rashladnu vodu,
- izmjenjivača toplote rashladne vode,
- ekspanzioni rezervoar,
- kolektor i razvodnik rashladne vode,
- cijevna mreža.

Svrha rashladnog sistema je snabdijevanje rashladne vode za PSKM. Glavni potrošači su

- sistem za sušenje mulja: kondenzacija izduvnih para;
- peć sa fluidizovanim slojem: dovod mulja;
- sistem kotlova na termo ulje: hladnjak

Topli povratni tok sakuplja se kolektorom rashladne vode i dalje prolazi do izmjenjivača toplote rashladne vode. U izmjenjivaču toplote rashladne vode, toplota se prenosi rashladnoj vodi os strane PPOV. Voda za hlađenje će već biti filtrirana i dezinfekovana na izlazu iz postrojenja za tretman otpadnih voda. Kapacitet hlađenja se kontroliše protokom rashladne vode PPOV kroz izmjenjivač toplote. Izlazna temperatura rashladne vode PPOV je ograničena na 30-31 °C. Zapreminski protok pumpi za rashladnu vodu se kontroliše da bi se održala maksimalna povratna temperatura rashladne vode.

Rashladni sistem je projektovan da ispušta toplotnu snagu PSKM-a. U slučaju kvara sušača i predgrejača vazduha, npr. u slučaju zastoja, termički kapacitet sistema termalnog ulja se mora isprazniti i obezbjediti maksimalnu temperaturu termalnog ulja. Projektni slučaj za sistem termalnog ulja je MAKSLC. Pumpe rashladne vode su projektovane kao najmanje dvije redundantne pumpe (n-1 kriterijum) i povezane su sa generatorom za hitno napajanje.

Ekspanzioni rezervoar je opremljen sistemom za održavanje pritiska azota.

### *Sistem za lož ulje*

Sistem za lož ulje se sastoji od rezervoara za lož ulje i pumpi. Lož ulje se koristi za pokretanje/pomoćni gorionik i brizgaljke za gorivo spaljivanja u fluidizovanom sloju. Kao pomoćno gorivo koristi se lož ulje i to uglavnom pri startovanju. Kao pomoćno gorivo koristi se prvenstveno digestorni gas. Ali upotreba gasa iz digestora smanjuje proizvodnju električne energije u CHP postrojenjima. Kao rezultat, potražnja za električnom energijom se povećava, a pikovi potražnje mogu uzrokovati veće troškove. Upotreba ulja može pomoći da se smanje ovi pikovi i optimizuju operativni troškovi.

Rezervoar za gorivo namjenjen gore opisanom puštanju PSKM-a u rad biće instaliran u blizini postrojenja za spaljivanje mulja. Ovaj rezervoar će se takođe koristiti za obezbjeđivanje goriva za pokretanje anaerobnih digestora za zagrijavanje digestora prije proizvodnje biogasa.

Rezervoar za lož ulje će biti dovoljan za hladno pokretanje PPOV uključujući PSKM bez digestora u funkciji i stoga nema raspoloživog gasa za digestor. Pored toga, rezervoar će takođe imati dovoljnu zapreminu za šest nedelja rada sa prekidima sa nedeljnim mirovanjem. Ima kapacitet od najmanje 10.000 L.

### *Sistem za kontrolu vazduha*

Sistem za kontrolu vazduha se sastoji od kompresora, sušača vazduha i rezervoara za komprimovani vazduh. Sistem generiše vazduh za rad pneumatskih aktuatora.

Sistem radi automatski. Kompresori i sušač vazduha su projektovani sa redundansom (n-1 kriterijum). Sušač vazduha koristi tehnologiju adsorpcije za sušenje vazduha. Kontrolni vazduh koji proizvodi sistem kontrolnog vazduha je vazduh klase 2 prema ISO 8573-1 sa pritiskom mirovanja od 6 - 7 barg u glavnim vazдушnim cijevima.

### *Kran za kotlovcu*

Kotlarnica će biti opremljena kranom za kotlarnicu. Kran kotlarnice treba da bude u mogućnosti da dohvati

- centrifuge (PTKM),
- sušača uključujući rotor,
- peć,
- kotao uključujući snopove.

### *Analiza*

Sledeće analize se moraju redovno obavljati i potrebna oprema za analizu i mjerenje treba da bude dostupna u laboratoriji za PPOV:

- Suva masa / sadržaj vode: Preostala količina suvog mulja nakon definisanog procesa sušenja. Određuje se oduzimanjem sadržaja vode.
- Gubitak/ostatak pri paljenju (organska/mineralna suva materija): Proporcija organske materije. Određuje

se sagorijevanjem osušenog uzorka u peći za prigušenje na 550°C i 850°C.

Ova ispitivanja su neophodna za analizu kvaliteta mulja. Određivanje gubitka pri paljenju pepela će se takođe koristiti da bi se utvrdilo da li postoje dovoljni parametri sagorijevanja (potpuno sagorevanje) ili se još uvek nalaze organske komponente u pepelu.

### 3.6 Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata

Za normalno funkcionisanje postrojenja za tretman otpadnih voda je neophodno napajanje sa gradske vodovodne i kanalizacione mreže.

Napajanje SPOV energijom se vrši iz elektrodistributivne energetske mreže napojnim vodovima 10 kV do MV/LV postrojenja koja će biti postavljena u objektima 2 trafostanice.

Jedna trafostanica i DEA sa MV/LV postrojenjem nalaziće se u odvojenim djelovima MV/LV distributivne zgrade, a druga trafostanica sa MV-LV postrojenjem će biti u sklopu zgrade MCC4 Spaljivanje kanalizacionog mulja (SSIP – Seawage Sludge Incineration Plant).

Tabela 2. Trafostanica TS-1

Komponenta	Instalisano opterećenje sa pripravnim jedinicama (kW)	Maks. jednovremeno opterećenje (kW)	Potreban kapacitet transformatora (kVA)
MCC1 PPOV Ulazni radovi i preliminarni tretman	666	441	
MCC2 PPOV Biološki tretman	1,310	1,024	
MCC3 Tretman kanalizacionog mulja (SSTP)	806	516	
<b>Ukupno PPOV + SSTP</b>	<b>2,782</b>	<b>1,981</b>	<b>2 x 2500</b>

Tabela 3. Trafostanica TS-2

Komponenta	Instalisano opterećenje sa pripravnim jedinicama (kW)	Maks. jednovremeno opterećenje	Potreban kapacitet transformatora (kVA)
MCC4 Spaljivanje kanalizacionog mulja (SSIP – Sewage Sludge Incineration Plant)	652,40	535,40	2 x 800

Prostorija trafostanice će biti projektovana u skladu sa uslovima lokalne elektroprivrede i u skladu sa standardima VDE/IEC.

Predviđa se ugradnja 2 DEA snaga po 800kVA. Agregati će snabdijevati strujom kritične komponente postrojenja, potrebne za održavanje PPOV u hidrauličnom radu tokom perioda ograničenog nestanka struje. Kapacitet za hitne slučajeve je proračunat na 1460 kW.

Tabela 4. Komponente

Komponenta	Instalisano	Maks.	Potrebna
------------	-------------	-------	----------



	opterećenje sa pripravnim jedinicama (kW)	jednovremeno opterećenje (kW)	snaga u slučaju hitnosti (kW)
<b>MCC1 PPOV Ulazni radovi i preliminarni tretman</b>	666.32	441.52	373.40
<b>MCC2 PPOV Biološki tretman</b>	1,310.12	1,024.23	446.11
<b>MCC3 Tretman kanalizacionog mulja (PTKM)</b>	806.55	516.57	373.50
<b>Ukupno PPOV + SSTP</b>	2,782.99	1,982.32	1193.01
<b>MCC4 Spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM)</b>	652.40	510.40	72
<b>Ukupno VVTP+SSTP+SSIP</b>	3,435.39	2,492.72	1,265.01
<b>Ostali potrošači</b>	194.30	194.30	194.30
<b>Sve ukupno</b>	3,639.69	2,687.02	1,459.31

Tabela 5. Ukupna električna snaga

	P <sub>inst</sub> (kW)	P <sub>maxradno</sub> (kW/kVA)	P <sub>hitno</sub> (kW)	Trafo 10/0,4kV (kVA)	Rezerva (%)
TS-1	2960	2159/2181	1370	2500	13
TS-2	669	528/533	89	800	33

Predviđene su paralelne trafostanice (2).

Predviđeni su agregati za napajanje prioriternih potrošača u slučaju prekida u napajanju iz distributivne mreže: DEA 2 x 800kVA. Minimalni kapacitet DEA je odabran za 59% pokrivenosti ukupno angažovane snage kako bi se održao rad glavnih koraka procesa.

CCHP napajanje energijom je iz dvije (2) jedinice CHP po 400kW. Nominalni kapacitet samogenerisanog napajanja energijom pomoću CHP iznosiće približno od 32 % na početku do 43% ukupne potrošnje energije pri punom projektovanom kapacitetu PPOV.

#### Gvožđe(III)Hlorid (FeCl<sub>3</sub>):

- Zbog sezonskih varijacija u opterećenju i temperaturi, efikasnost biološkog uklanjanja fosfora možda neće biti dovoljna za postizanje standarda efluenta za ukupni fosfor. U takvim slučajevima dodatno uklanjanje fosfora će se postići istovremenim hemijskim taloženjem. Tačke za doziranje taložnog sredstva (FeCl<sub>3</sub>) će biti u distributivnoj komori uzvodno od primarnih taložnika i na rezervoarima za aeraciju. Očekivana dnevna potrošnja FeCl<sub>3</sub> na dnevnom nivou za hemijsko taloženje fosfora iznosi 5 265 kg/dan (predviđeno je 4 rezervoara kapaciteta od po 28 m<sup>3</sup>).
- Za odsumporavanje biogasa, gvožđe hlorid (FeCl<sub>3</sub>) će se dozirati u rezervoar za sakupljanje zgusnutog sirovog mulja kako bi se obezbjedilo dovoljno jona gvožđa da vežu vodonik-sulfid direktno u digestoru.

Doziranje taložnog sredstva treba da bude projektovano za prosječnu dnevnu proizvodnju digestorskog gasa i za dovoljno smanjenje vodonik-sulfida da bi se zadovoljili zahtjevi KTE jedinica. Očekivana dnevna potrošnja  $\text{FeCl}_3$  na dnevnom nivou za odsumporavanje biogasa iznosi 64 kg/dan (predviđen je jedan rezervoar kapaciteta 5 m<sup>3</sup>).

Termalno ulje na bazi minerala će se koristiti u sistemu kotlova na termalno ulje.

**Lož ulje** (biće skladišteno u rezervoaru lož ulja i namenjeno je za Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja i za pokretanje digestora mulja (početno zagrijavanje prije proizvodnje biogasa).

**Natrijum bikarbonat** (natrijum hidrogenkarbonat,  $\text{NaHCO}_3$ ) – u daljem tekstu bikarbonat – koristiće se kao reaktant za proces odsumporavanja. Postoje dvije vrste bikarbonata, oba se mogu koristiti u PSKM-u:

- sitnozrnati bikarbonat sa  $< 20 \mu\text{m}$ ;
- krupnozrnati bikarbonat, u ovom slučaju će se koristiti mlin za mljevenje zrna;
- na lokalnom tržištu se mogu naći obje vrste natrijum bikarbonata. Poslodavac će odlučiti kojoj će dati prednost.

**Aktivni ugalj** (AC) se koristi u tretmanu dimnih gasova kao adsorbent za isparljive teške metale (posebno živu) i organske zagađivače.

### 3.7 Prikaz vrste i količina ispuštenih gasova, otpadne vode i drugih čvrstih, tečnih i gasovitih otpadnih materija

#### 1. U toku izgradnje

U toku izgradnje SPOV će se izvoditi zemljani radovi, te će samim tim doći do emisije zagađujućih materija u vazduh, usled rada građevinskih mašina. U fazi iskopa zemlje i prilikom pripreme zemljišta za betonske i asfaltne radove angažovaće se građevinske mašine: bageri, utovarne lopate i kamioni za odvoz otkopanog materijala, te automikseri za beton. Kao pogonsko gorivo, nabrojane mašine koriste dizel gorivo, a njegova potrošnja je 0,2 kg/kWh.

Prosječne vrednosti izduvnih gasova iz teških vozila na dizel pogon se u literaturi daju različito, u zavisnosti od primjenjenog modela (COPERT model, CORNAIR metodologija...), a mi smo u ovom slučaju prikazali EPA koeficijente (US EPA, 2008). U tabeli ispod su dati podaci o emisiji polutanata na 1000 litara/goriva koje sagori prilikom rada građevinske mehanizacije.

Tabela 6. Ustaljene količine emisije štetnih polutanata građevinskih mašina

Tip opreme	CO mg/nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/nm <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> mg/nm <sup>3</sup>	VOC <sub>s</sub> mg/nm <sup>3</sup>
Buldožer	14,73	34,29	3,74	1,58
Kamion	14,73	34,29	3,73	1,58
Utovarivač	11,79	38,5	3,74	5,17
Bager	10,16	30,99	3,7	1,7
Grejder	6,55	30,41	3,73	1,53

Prilikom iskopa će se vršiti vlaženje iskopane zemlje, u cilju sprječavanja emisije prašine. Maksimalno emitovan nivo buke koji se može očekivati na gradilištu iznosi oko 100 dB. U toku izvođenja projekta na lokaciji će biti prisutna pojava vibracija uslijed rada građevinskih mašina i kretanja kamiona.

#### 2. U toku funkcionisanja

- **Nazivni kapacitet postrojenja za tretman otpadnih voda je sledeći:**
  - 2023.god: maksimalni kapacitet po kišnom vremenu 122,400 m<sup>3</sup>/d;
  - 2035. god: maksimalni kapacitet po kišnom vremenu 135,840 m<sup>3</sup>/d;
  - 2045. god: maksimalni kapacitet po kišnom vremenu 129,600 m<sup>3</sup>/d.
- **Nazivni kapacitet prijema mulja iz septičkih jama:**
  - 2023. god: maksimalni prijem 100 m<sup>3</sup>/h (prijem 7 dana sedmično, 8 h dnevno);
  - 2035. god: maksimalni prijem 100 m<sup>3</sup>/h(prijem 7 dana sedmično, 8 h dnevno);
  - 2045. god: maksimalni prijem 100 m<sup>3</sup>/h(prijem 7 dana sedmično, 8 h dnevno).

Tretirane otpadne vode će nakon tretmana na SPOV kvalitetom zadovoljavati zahtjeve za ispust u rijeku Moraču. Obzirom da komunalne otpadne vode grada Podgorice trenutno predstavljaju jedan od ključnih zagađivača rijeke Morače, benefiti izgradnje novog SPOV su i više nego očigledni. Sa pravom je za očekivati da će se izgradnjom SPOV za grad Podgoricu kvalitet vode u rijeci Morači znatno poboljšati.

- Projektom je predviđeno da se  **cjelokupna količina ocjednih voda koje se proizvode na postrojenju (nus proizvod)**  vraćaju na početak procesa (povratne vode se vraćaju u pumpnu stanicu,

otpadne vode sa disk filtera u jedinicu za skladištenje, supernatant, vode za pranje, sanitarne vode, vode iz hladnjaka, jedinice za skladištenje i namještava hemikalija...). Ove količine otpadnih voda su zanemarljivo male u odnosu na kapacitet samog postrojenja, ali se svakako moraju pod nadzorom postupno upuštati na početak procesa. Prilikom povremenog upuštanja prikupljenih voda na početak procesa pratiće se ključni parametri od strane zaposlenih, te na taj način nema uticaja na kontinualan rad SPOV postrojenja.

**Drenažne vode:** Atmosferske drenažne vode sa spoljnih površina (krovovi, trotoar) će se odvoditi u sistem za odvodnju atmosferskih voda SPOV. Predviđena su tri odvoda za uklanjanje pijeska/ulja kapaciteta: 66 l/s, 294 l/s i 113 l/s. Sistem za odvođenje zagađenih atmosferskih voda je projektovan, gradiće se i održavati sa uzimanjem u obzir razrjeđenje voda ili kapacitet u odnosu na protok tokom suvog perioda ili utvrđivanje određenog prihvatljivog broja preliivanja tokom godine, u zavisnosti od prihvatnih mogućnosti rijeke Morače.

- **Kanalizacioni mulj**

Tabela 7. Protok prečišćene vode na izlazu UV jedinice (20 °C)

		2023			2035	2045	
Naziv	Jedinica	Prosjek	Max.	Vršno	Prosjek	Prosjek	Max.
Vršni protok po suvom vremenu	m <sup>3</sup> /h	2,222	2,251	2,235	2.603	3.066	3.095
	m <sup>3</sup> /d	53.318	54.015	53.638	62.467	73.579	74.279
Protok kišnom vremenu	m <sup>3</sup> /h	1.523	1.539	1.526	1.750	2.057	2.073
	m <sup>3</sup> /d	34.553	36.935	36.619	41989	49364	49.748

Tabela 8. Količina proizvedenog biogasa (20 °C)

		2023			2035	2045	
Naziv	Jedinica	Prosjek	Max.	Vršno	Prosjek	Prosjek	Max.
Količina proizvedenog biogasa	m <sup>3</sup> /dan	3.962	3.991	5.100	5.321	6.568	6.597

Tabela 9. Projektovane količine mulja

		2023			2035	2045	
Naziv	Jedinica	Prosjek	Max.	Vršno	Prosjek	Prosjek	Max.
Godišnja proizvodnja mulja (suve čvrste materije)	t <sub>DS</sub> / y	2,675	2,695	3,443	3,592	4,434	4,453
Dnevna proizvodnja mulja (suve čvrste materije)	kg <sub>DS</sub> / d	7,328	7,383	9,433	9,842	12,148	12,201



Tabela 10. Godišnja produkovana količina pepela i FGT ostatka

	Jedinica	MIINLC	DLC	MAXLC
Godišnja količina pepela	kg/god	1.561.032	1.977.307	2.046.686
Kapacitet silosa	m <sup>3</sup>	30		
Maks. preostali pepeo u dimnjaku	kg/h	0.006	0.008	0.008
FGT proizvodnja ostatka MAXLC	kg/h	64,4		
Koncentracija pepela u izlazu iz dimnjaka na maksimalnoj projektnoj vrijednosti SO <sub>2</sub> i HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	2.0	2.0	2.1

Tabela 11. Projektovane količine otpada

Naziv	Jedinica	2023	2035	2045
Količina otpada sa rešetki za prihvatanje mulja	m <sup>3</sup> /d	0.2	0.2	0.3
Količina otpada sa grube rešetke	m <sup>3</sup> /d	3.9	4.1	5.0
Dnevna količina ispranog pijeska sa tretmana otpadnih voda – bez organske materije	kg/d	4.665,7	5.252,1	6.216,7

Mulj će se tretirati na postrojenju za spaljivanje mulja gde će se kao finalni otpad produkovati pepeo. Pepeo će se po važećim zakonskim regulativama transponovati i deponovati na zakonom predviđeno zbrinjavanje. Takođe, tokom tretmana otpadnih voda će se izdvajati i „primarni otpad“ (otpad sa grubih i finih rešetki...) koji će se skladištiti u predviđenim kontejnerima i zbrinjavati. Dalje upravljanje sa kanalizacionim muljem mora biti u saglasnosti sa Zakonom o upravljanju otpadom (“Službeni list Crne Gore”, br. 34/2024).

- **Glavni izvori neprijatnih mirisa** će biti sakupljeni ili ekstrahovani, a nečisti vazduh će se mehanički prenositi u postrojenje za kontrolu neprijatnih mirisa preko sistema za prinudnu ventilaciju vazduha. Izvučeni vazduh neprijatnog mirisa će se tretirati vlažnim biofilterom sa humusom kao filter medijumom. Kako bi se izbjegle duge trase cjevovoda u postrojenju, projektovaće se dvije jedinice za tretman neprijatnih mirisa. Svaka jedinica za tretiranje neprijatnih mirisa će tretirati mirise ekstrahovane iz relevantnih jedinica SPOV.
- **Sistem digestorskog gasa** će se sastojati od usisnog i priključnog cjevovoda od digestora do svih aparata i potrošača. Za prečišćavanje, biogas proizveden u anaerobnim digestorima biće prerađen u šljunčanom i keramičkom filteru. Šljunčani filter će ukloniti grube čestice poput mulja i pjene, a naknadni keramički filter će ukloniti ultrafine čestice i vlagu iz biogasa. Sistem cjevovoda za gas će se sastojati od cijevi za odvod gasa koje vode od gasne kupole na glavi digestora u zasebnu prostoriju za filtriranje gasa gde će biti obezbjeđeni fini filteri od šljunka i keramike za grubo i fino prečišćavanje i odvlaživanje digestora gasa. Gasni sistem će se dalje sastojati od priključnog cjevovoda do rezervoara za gas i eko baklji gasa, kao i do KTE jedinica i kotlarnice. Gasni sistem je projektovan kao sistem niskog pritiska za radni pritisak  $\leq 40$  mbar.

Za održavanje pritiska od približno 30 – 40 mbar u gasnom sistemu u zavisnosti od zahtjeva za jedinice biće obezbjeđena najmanje 2 + 1 kompresora.

Tabela 12. Sistem digestora gasa

Stavka	Veličina
Ukupno maksimalno opterećenje mulja	19,631 kg/dan
Ukupan maksimalni VSS ulaz	14,069 kg/dan
VSS stopa degradacije	51%
Maks. Degradirani VSS iznos	7,171 kg/dan
STOPA proizvodnje biogasa	0.92 m <sup>3</sup> /kg.oDSred
Sadržaj metana u biogasu	60-65 %
H <sub>2</sub> S sadržaj biogasa	0-0.2 %
Maksimalni dnevni protok biogasa	6,597 m <sup>3</sup> /dan
Maksimalni satni protok biogasa	275 m <sup>3</sup> /h

Kombinovana toplotno energetska jedinica (KTE) uključuje hitni sistem hlađenja i kotao za dogrijavanje. Hitni hladnjak će se koristiti u slučaju da nema potrebe za toplotom iz digestora ili drugih potrošača toplote. Kotao za dogrijavanje će se koristiti u situacijama kada proizvedeni biogas nije dovoljan za zadovoljavajuće zagrevanje digestora ili za pokretanje digestora, a opciono i za grijanje odabranih objekata u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. Kotao za dogrijavanje će biti pogodan za dvostruko gorivo (biogas/lož ulje) i proizvodnju tople vode od 90 °C pri nominalnom kapacitetu. Kombinovane toplotne i energetske jedinice će se napajati iz rezervoara za biogas niskog pritiska. Za održavanje pritiska od približno 30-40 mbar u gasnom sistemu biće obezbeđeni kompresori za biogas u količini 2+1. Nakon izgradnje i puštanja postrojenja u rad potrebno je najpre obaviti prvo mjerenje i to nakon postizanja ustaljenog rada stacionarnog izvora, a najkasnije dvanaest mjeseci od dana puštanja u rad. Prvo mjerenje emisija zagađujućih materija vrši se u skladu sa posebnim propisom. Prvo mjerenje obezbeđuje operater i Izvještaj o prvom mjerenju dostavlja organu uprave nadležnom za poslove zaštite životne sredine u roku od 30 dana od dana izvršenog mjerenja. Nakon pojedinačnog merenja će učestalost mjerenja emisija iz stacionarnih izvora biti utvrđena na osnovu odnosa emitovanog masenog protoka i graničnog masenog protoka:

- ukoliko je odnos između emitovanog i graničnog masenog protoka  $\leq 1$ , vrše se povremena mjerenja,

najmanje jednom u pet godina;

- ukoliko je emitovani maseni protok jedan do dva puta veći od graničnog masenog protoka vrše se povremena mjerenja najmanje jednom u tri godine;

- ukoliko je emitovani maseni protok dva do pet puta veći od graničnog masenog protoka vrše se povremena mjerenja, najmanje jednom godišnje;

- ukoliko je emitovani maseni protok više od pet puta veći od graničnog masenog protoka vrši se kontinualno mjerenje.

Tabela 13. KTE jedinica

Stavka	Veličina
Maksimalna proizvodnja biogasa	6,597 m <sup>3</sup> /dan
Minimalna proizvodnja biogasa	3,962 m <sup>3</sup> /dan
Toplotna vrijednost biogasa	5,570 kcal/m <sup>3</sup>
	23,320 kJoul/m <sup>3</sup>
Broj KTE jedinica	2 no
Električna efikasnost gasnog motora	38 %
Termička efikasnost gasnog motora	42 %
Izabrani kapacitet CHP jedinice	400 kW

- Na postrojenju za spaljivanje mulja potencijalni zagađivači su:
  - **Termalno ulje** na bazi minerala koje se koristi u sistemu kotlova na termalno ulje
  - **Lož ulje** (skladišti se u rezervoaru lož ulja namenjeno je za Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja i za pokretanje digestora mulja (početno zagrijavanje prije proizvodnje biogasa)
  - **Gas digestora** (pomoćno gorivo koje se proizvodi u postrojenju za tretman kanalizacionog mulja)
  - **Leteći pepeo** (proizveden spaljivanjem u fluidizovanom sloju prenosi se dimnim gasom i uglavnom se sakuplja u elektrostatičkom filteru (ESP). Pepeo je netoksičan i inertan i može se koristiti za obnavljanje fosfora u budućnosti
  - **Ostaci FGT** sadrže produkte reakcije suvog čišćenja dimnih gasova korišćenjem natrijum bikarbonata za odsumporavanje. Glavni proizvod sadržan u ostacima FGT je natrijum sulfid. Dalje, sadrži neizreagovani bikarbonat i leteći pepeo, kao i aktivni ugalj koji se koristi za odvajanje teških metala
  - Moguće je povremeno da i materijal iz **humusnih filtera** treba prazniti i deponovati u skladu sa propisima
  - **Natrijum bikarbonat** (natrijum hidrogenkarbonat, NaHCO<sub>3</sub>) – u daljem tekstu bikarbonat – koristi se kao reaktant za proces odsumporavanja. Postoje dvije vrste bikarbonata, oba se mogu koristiti u PSKM-u:
    - sitnozrnati bikarbonat sa < 20 μm;
    - krupnozrni bikarbonat, u ovom slučaju će se koristiti mlin za mljevenje zrna;
    - na lokalnom tržištu se mogu naći obje vrste natrijum bikarbonata, Poslodavac će odlučiti kojoj će dati prednost.
  - **Aktivni ugalj** (AC) se koristi u tretmanu dimnih gasova kao adsorbent za isparljive teške metale (posebno živu) i organske zagađivače
  - Ostaje mogućnost ugradnje sistema **selektivne nekatalitičke redukcije** ukoliko bude bilo potrebe (ostavljen je prostor za koplja, manipulisanje ureom itd...), gde bi se kao medijum koristila urea

- Polimeri će se koristiti za kondicioniranje mulja (centrifuga). Hemikalija se može dopremati u praškastom ili vodenom rastvoru. Ono što je karakteristično za polimere jeste da su sluzavi, odnosno mora se voditi računa o klizanju (radnici prilikom razblaživanja hemikalijom)
- **Izduvni vazduh** - Tokom rada spaljivanja u fluidizovanom sloju, izduvni vazduh iz bunkera se dovodi u peć kao vazduh za sagorevanje. U slučaju mirovanja, vazduh se čisti prije ispuštanja u okolinu.

### 3.8 Prikaz tehnologije tretiranja

Kanalizacioni mulj koji se proizvodi prečišćavanjem otpadnih voda i izvlači iz primarnih i finalnih taložnika, tretirati će se u anaerobnim digesterima zarad razlaganja organskih materija i proizvodnje biogasa. Biogas će se koristiti u postrojenju za proizvodnju toplotne i električne energije upotrebom opreme za proizvodnju toplotne i električne energije (CHP). Preostala količina mulja će se dehidratirati, sušiti i zatim spaljivati u postrojenju za spaljivanje mulja.

Mulj će se tretirati na postrojenju za spaljivanje mulja gde će se kao finalni otpad proizvoditi pepeo. Pepeo će se po važećim zakonskim regulativama transponovati i deponovati u skladu sa važećim zakonskim regulativama za zbrinjavanje otpada. Takođe, tokom tretmana otpadnih voda će se izdvajati i „primarni otpad“ (otpad sa grubih i finih rešetki...) koji će se skladištiti u predviđenim kontejnerima i zbrinjavati.

## 4 Izveštaj o postojećem stanju životne sredine

### 4.1 Naseljenost i koncentracija stanovništva

Broj stanovnika na području Grada Podgorice prema Popisu stanovništva iz 2011. godine iznosi 185.937. Najbliža naselja budućem SPOV su sela Srpska i Botun. Botun je prema Popisu iz 2011. godine naseljavalo 696 stanovnika, u ukupno 180 domaćinstava, dok je Srpsku naseljavalo 886 stanovnika u 252 domaćinstva. Parcela za novo SPOV se nalazi 696 m od najbliže stambene kuće.

### 4.2 Flora i fauna

Razvoj raznovrsnog biljnog i životinjskog sveta na području Podgorice uslovljen je geografskim položajem, kao i geološko-geomorfološkim i klimatskim karakteristikama. Lokacija projekta predstavlja neuređenu livadu. Prikaz stanja flore i faune užeg i šireg okruženja lokacije projekta je opisan u okviru poglavlja 2. Shodno lokaciji projekta, uvidom u stanje flore i faune na predmetnim parcelama, te sagledavajući lokalni plan zaštite životne sredine Podgorica za period 2015-2019. godine (Glavni grad Podgorica, novembar 2014.), Izveštaj o strateškoj procjeni uticaja Prostorno urbanističkog plana Glavnog grada (februar 2014. god.), može se zaključiti da je na širem području u odnosu na projektnu lokaciju za očekivati prisustvo zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta.

### 4.3 Kvalitet zemljišta

Najrelevantniji dostupni geotehnički podaci za lokaciju planiranog SPOV u blizini KAP nalaze se u sljedeća dva izvora podataka:

- Geotehnički elaborat - Knjiga V (2013), pripremljen za projektovanje i izgradnju glavnog kanalizacionog kolektora. Rezultati geotehničkog istraživanja prikazani su u daljem tekstu;
- DUP "Industrijska zona - KAP" (2008), koji predviđa izgradnju opštinskog SPOV na pripadajućim parcelama.

Teren KAP-a, gdje se planira i izgradnja novog SPOV, pripada Zetskoj ravnici. Navedeni prostor nalazi na



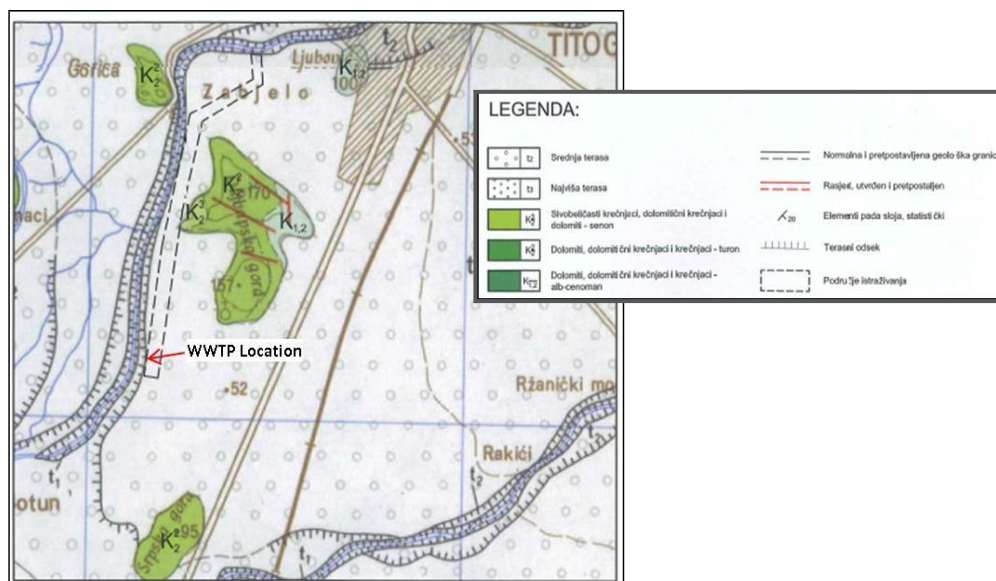
koti tla sa elevacijom od oko 33 do 20 mnv, sa nagibom od sjevera ka jugu i visinskom razlikom od 13 m duž 2,5 km. Prostor KAP-a okružuju tri brda, Zmijan na 51,5 mnv, Dajbabska Gora sjeverno na 159 mnv i Srpska Gora južno na 97 mnv.

Teren karakteriše kredasti krečnjak koji je razdijeljen u veliki broj interfacijalnih površina kroz prsline (pukotine, fisure, otvorene pukotine) koje su nastale geotektonskim naprezanjima. Pored toga, ove stijene su tokom paleogenskog i neogenskog perioda i kvartara bile izložene karstifikaciji, sve širim prekidima stijenske mase u kavernama različitih dimenzija i urušavanju prostora. Sve to čini da padine masivnih krečnjačkih stijena kvartarskih (glacio-fluvijalnih) zrnastih sedimenata i brda koja se izdižu kroz ove sedimente (Dajbabska Gora, Zmijan i Srpska Gora) iznad ravničarskih terena budu veoma porozne. Ova poroznost čini krečnjačke terene veoma propustljivim. Imaju funkciju hidrogeoloških kolektora i rezervoara za slobodne podzemne vode.

Kvartarske glacio-fluvijalne zrnaste sedimente (koji čine krečnjačka brda na padinama ravničarskih terena) karakteriše intergranularna poroznost što čini terene veoma vodopropusnim sa koeficijentom filtracije od  $1 \times 100 \text{ cm/s}$  do  $1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ . Debljina ovih zrnastih sedimenata doseže i 70 m. Padavine (kiša i rijetko snijeg) poniru skoro na istom mjestu na kojem i padnu na tlo napajajući na taj način zbijene izdani, a u nižim horizontima i karstne razbijene izdani. Ovaj izdan se napaja čak i vodama iz rijeke Morače, koja dodiruje teren KAP-a sa zapada. Zbijeni izdan prema jugoistoku usmjerava tok rijeke Morače, i polako skreće prema jugu u ravnici istočno od Jadranske magistrale. Južno od Dajbabske Gore nivo podzemne vode je na dubini od oko 20 m, unutar KAP-a na oko 15 m a južno od Srpske Gore na oko 10 m.

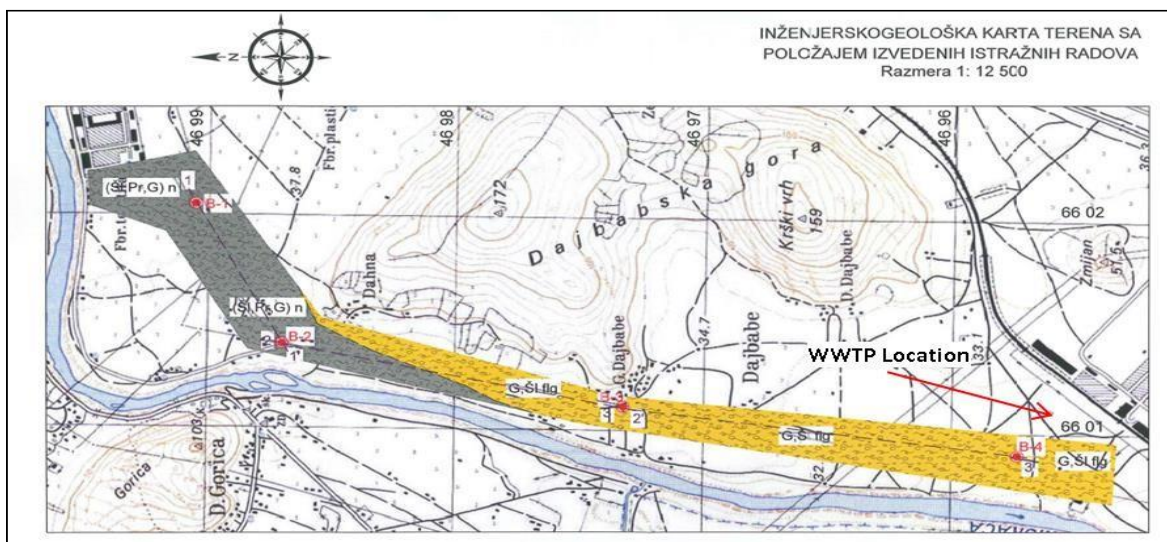
Teren u okolini KAP-a sastoji se od pijeska, šljunka i oblutaka i povremeno proslojaka gline. Ovi sedimenti su dobro sortirani, dobro slegnuti i manje ili više naknadno vezani karbonatnim vezivom čineći veća sočiva i proslojke konglomerata. Tlo koje se sastoji od ovih sedimenata je nosivosti do  $5 \text{ kg/cm}^2$ . Sastav i vezivnost ovih sedimenata i gotovo ravnog terena sa odsustvom površinskih tokova čini teren stabilnim.

Geotehničkim elaboratom (2013.) je obuhvaćen prostor duž trase planiranog glavnog kanalizacionog kolektora do lokacije SPOV u blizini KAP-a, kako je prikazano na Geološkoj karti na slici dolje (shodno Osnovnoj geološkoj karti lista "Titograd", 1:100000).



Slika 22. Geološka karta (1:50 000) šireg područja u blizini lokacije planiranog SPOV

Elaboratom su ispitivani inženjersko-geološki profili na četiri istražne bušotine (vidjeti kartu dolje), od kojih se jedna nalazi odmah pored KAP-a i planiranog SPOV (B-4).



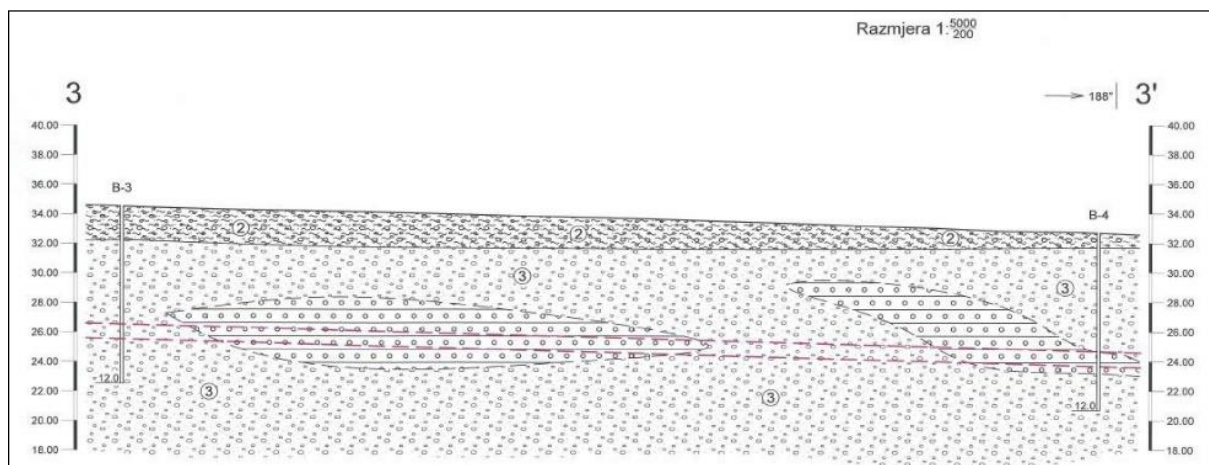
Slika 23. Ispitane istražne bušotine i lokacija planiranog SPOV

Uzorak u istražnoj bušotini B-4 uzet je sa dubine 9,7 do 10 m. Utvrđene su sljedećegeomehaničke karakteristike:

- jedinična težina u zasićenom stanju,  $\gamma_s$  (kN/m<sup>3</sup>): 26,9
- jedinična težina u vlažnom stanju,  $\gamma$  (kN/m<sup>3</sup>): 23,6
- jedinična težina u suvom stanju,  $\gamma_d$  (kN/m<sup>3</sup>): 21,7
- sadržaj vlage,  $\omega$  (%): 8,9
- granulometrija (%):
  - > 60 mm
  - 60 – 2 mm /66 %
  - 2 – 0,06 mm /16 %
  - 0,06 – 0,002 mm /11 %

Sa inženjersko-geološkog stanovišta, teren se sastoji od nevezanih šljunkova i pjeskova sa slojevima i proslojcima konglomerata. Oni imaju medijume dobrih geotehničkih karakteristika.

Inženjersko-geološki profil terena za Profil 3-3' (profil koji je relevantan za lokaciju SPOV )prikazan je na sljedećoj slici.



Slika 24. Inženjersko-geološki profil (3-3') za teren blizu planiranog PPOV



Slika 25. Teren na lokaciji SPOV

### **Procjena kontaminacije iz Kombinata aluminijuma Podgorica**

Analize zemljišta su rađene 2017 godine, i ispitivanja su ponovljena 2019. godine pri čemu je konstatovano sledeće:

Na sjevernom delu lokacije se nalazi čvrsti otpad odstranjen na gomilama koji se redovno izravnavaju i distribuiraju po celom području. Takođe, identifikovana su ležišta boksita u sjevernom dijelu lokacije.

#### **Fluor**

Raspodjela fluora u površinskim slojevima potvrđuje uticaj taloga šljake i zida iz peći koji su vidljivi na površini u sjeveroistočnom dijelu parcele. Uopšteno, povećana koncentracija na preostalim područjima može biti posljedica prenošenja tih materijala na jug, ali isto tako i usljed blizine fabrike aluminijuma.

Najveće koncentracije fluora na sjeveroistoku prelaze granicu italijanskih standarda za industrijsku zonu na cjelokupno preostalo gradilište pod граниčnom vrijednošću. Hemijska analiza iz tla pokazuje da je fluor koji se nalazi u tlu blizu površine visoko eluibilan.

#### **PAH**

Na bušotini 3 koja se nalazi neposredno pored KAP-ovog skladišta rezervoara za ulje, detektovana je maksimalna koncentracija. Znatno povećana koncentracija PAH-a u bušotini 3 u 2017. godini može se

povezati sa ulaskom zagađivača na ovom mjestu.

Maksimalna koncentracija je premašivala granicu italijanskog standarda za industrijske površine, ali se ocjenjuje kao izuzetak. Koncentracije u građevinskom području odgovaraju ograničenju za stambene prostore italijanskog standarda. Ovdje se ne mogu očekivati ograničenja upotrebe iskopanog tla usled preovlađujućih koncentracija PAH-a koje se mogu očekivati. Stoga, na projektnoj lokaciji predviđenoj za građenje nije neophodno vršiti remedijaciju zemljišta, dok se na kontaminiranom dijelu neće vršiti građevinske aktivnosti (slika 18).

#### TPH/PCB

Raspodjela TPH-a u površinskim slojevima sa maksimalnom koncentracijom neposredno pored skladišta ulja opet pokazuje uticaj susjednog industrijskog postrojenja. Drugi izvor ulaska za TPH se očigledno nalazi na sjeveru, blizu puta.

Ispitivanja iz 2017. su otkrila da su i površinski slojevi u sjevernom djelu bili izuzetno opterećeni TPH-om. Pregled iz 2019. sa dvije nove bušotine u sjevernom dijelu nije mogao da potvrdi rezultate iz 2017. Usljed činjenice a su u 2017. godini pronađene visoke koncentracije u nekoliko rupa, može se pretpostaviti da se zagađenje dubljeg tla od TPH u sjevernom dijelu dogodilo.

Maksimalne koncentracije u dubljim slojevima tla ne prelaze interventnu vrijednost holandskih standarda kvaliteta tla. Koncentracije blizu površine su u skladu sa ograničenjem za industrijske površine prema italijanskom standardu. Koncentracije u građevinskoj oblasti su u skladu sa ograničenjem za stambene prostore italijanskog standarda. Na građevinskom području ne treba očekivati ograničenja za recikliranje iskopanog tla zbog koncentracije TPH-a.

Prema dostupnim rezultatima, ne postoji kontaminacija dubljeg sloja zemlje PCB-om.

#### 4.4 Vode

Površinske vode - mreža stanica za kvalitet površinskih voda u 2022. godini, obuhvatila je 22 vodotoka sa 34 mjerna mjesta, 3 prirodna jezera sa 6 mjernih mjesta, 5 vještačkih jezera sa 5 mjesta, 5 mješovitih voda sa 5 mjernih mjesta, i obalno more sa 5 mjesta, a koje se obrađuje u okviru tematske cjeline vezano za more.

Monitoring površinskih voda, u skladu sa ODV treba da obuhvati:

- biološki monitoring, koji treba da pokrije 5 elemenata biološkog kvaliteta: fitoplankton, fitobentos, makrofite, fauna bentičkih beskičmenjaka i ribe,
- monitoring opštih fizičko-hemijskih parametara, koji prate biološki monitoring (analiza osnovnih parametara kvaliteta vode kao što su: pH vrijednost, temperatura, nivo kiseonika, alkalitet, salinitet i nutrijenti),
- monitoring specifičnih zagađujućih supstanci,
- monitoring hidromorfoloških elemenata koji prate biološki monitoring: količine i dinamika protoka vode, povezanost sa podzemnim vodama, riječni kontinuitet, varijacija širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna rijeke, struktura obalnog pojasa i sl.,
- hemijski monitoring, treba da obuhvati analizu 45 prioriternih supstanci.

Ispitivanje kvaliteta površinskih voda u Crnoj Gori u 2022. godini, realizovano je u: 4 serije mjerenja za osnovne fizičko-hemijske parametre, u periodu januar-decembar i obuhvaćena su sva godišnja doba. Vrijeme uzorkovanja i analiza u 2022 g. obuhvatao je period malih voda-kada je zagađenje voda najveće, kao i njihovo korišćenje, a takođe i period većih vodostaja.

Ispitivanje za prioritne i zagađujuće supstance rađeno je jednoj ili dvije serije mjerenja, 1 serija ispitivanja urađena je za biološka ispitivanja reprezentativna za karakteristični biološki ciklus na obalama i u vodi za



elemente: fitobentos, makrofite i makrozoobentos i 2 serije za biološki elemenat fitoplankton.

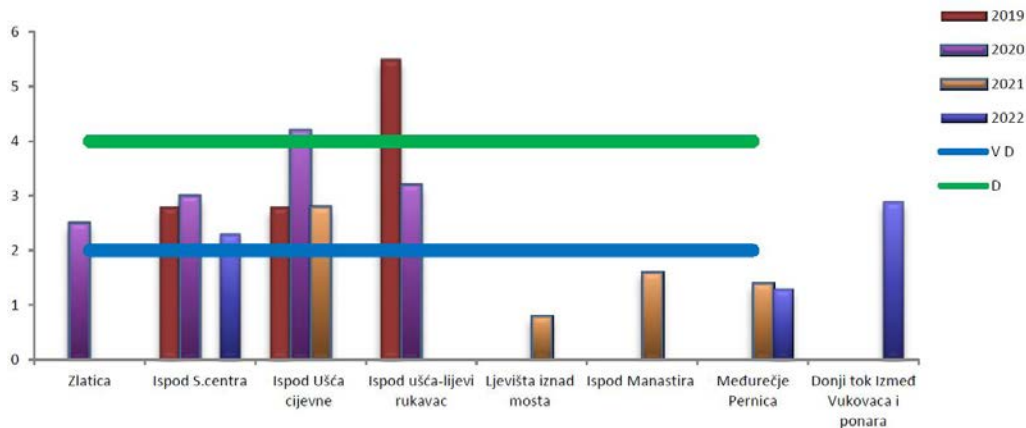
Podzemne vode-mrežom stanica i programom rada obuhvaćene su podzemne vode: izdani i kopani bunari, bušotine-stare i nove, koji se koriste od strane vodovodnih preduzeća ili će se koristiti za eksploataciju vode za piće, kao i bunari koji se nalaze u ranjivom području. Mrežu mjernih mjesta za ispitivanje činilo je 48 mjernih mjesta. Uzorkovanje na prostoru Zetske ravnice-dio koji se smatra ranjivim područjima, vršeno je na 3 kopana bunara koji su u privatnom vlasništvu i koji nijesu piježometarske bušotine

Pored postojeće mreže u okviru projekta „Jačanje administrativnih kapaciteta za implementaciju Okvirne direktive o vodama u Crnoj Gori“, uspostavljena je mreže za monitoring podzemnih voda koja će biti dio budućeg sistema monitoringa. Učestalost monitoringa u pogledu nadzornog monitoringa treba da bude najmanje 2 puta godišnje (proljeće i jesen, odnosno tokom visokog i niskog nivoa vode), a uključeni parametri praćenja: temperatura, sadržaj kiseonika, pH vrijednost, elektroprovodljivost, nitrati, amonijak i fosfati.

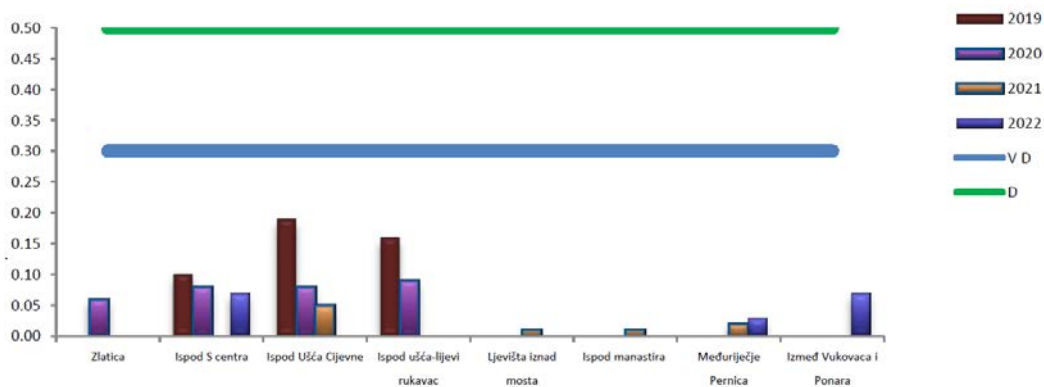
Podzemne vode su ispitivane tokom 2022. godine, u 2 serije, u karakterističnim hidrološkim uslovima-niski i visoki nivo vode.

#### *Kvalitet rijeke Morače duž toka*

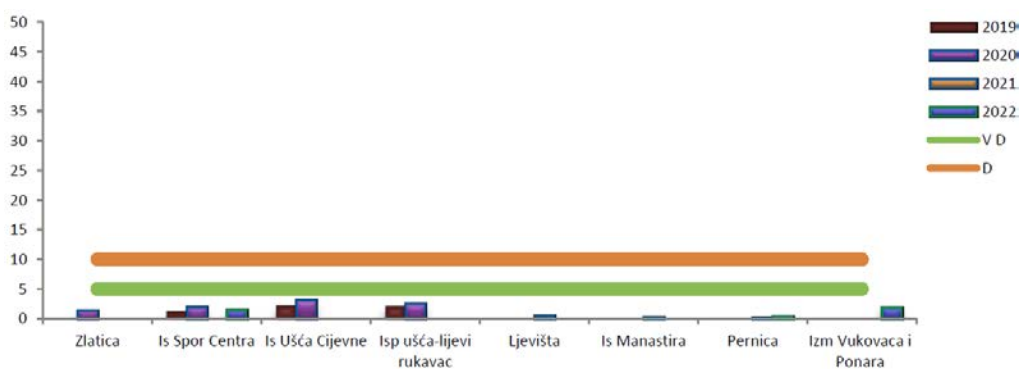
Kvalitet vode rijeke Morače odgovara klasi A1 prije Podgorice, a nakon Podgorice kvalitet vode značajno opada. Razlog jeste, između ostalog, ispuštanje otpadnih voda iz SPOV -a, kao i dotok zagađene vode iz rijeke Zete (ušće Zete u Moraču u Podgorici, u blizini gradske plaže). Najveće zagađenje Morače je zabilježeno ispod ušća Cijevne, nizvodno od postojećeg SPOV. Ispitivani paramteri kvaliteta vode za BPK<sub>5</sub>, amonijum-fosfate, nitrite i fekalne koliforme su u proteklom periodu stalno bile iznad parametara za kvalitet vode klase A2 i čak klase A3.



Slika 26. BPK<sub>5</sub> u rijeci Morači (mg O<sub>2</sub>/l)

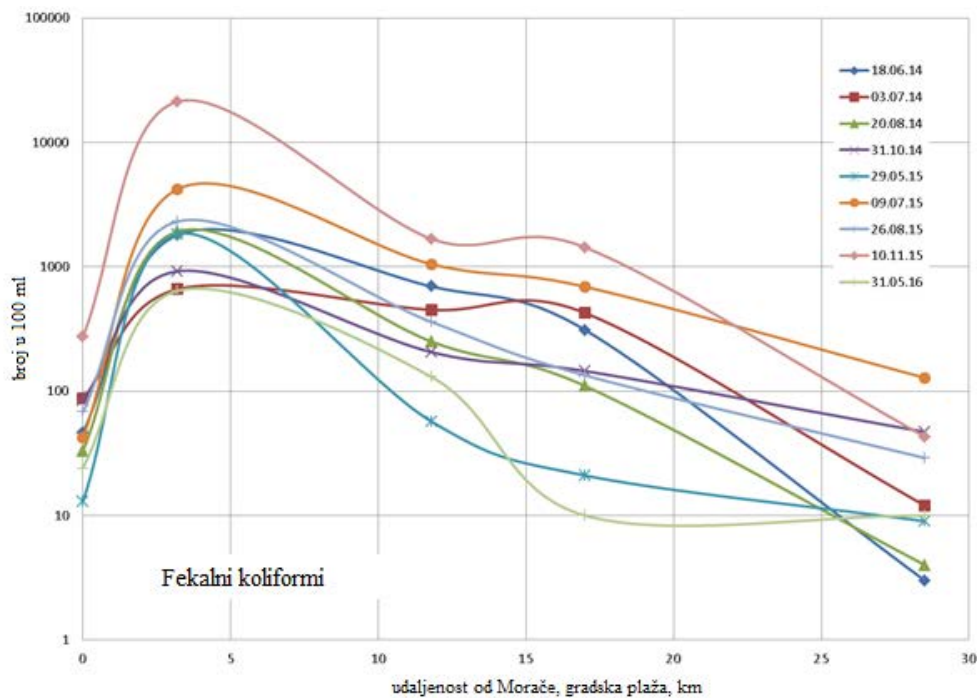


Slika 27. Sadržaj ortofosfata (fosfata) u rijeci Morači (mg/l)



Slika 28. Sadržaj nitrata u rijeci Morači (mg/l)

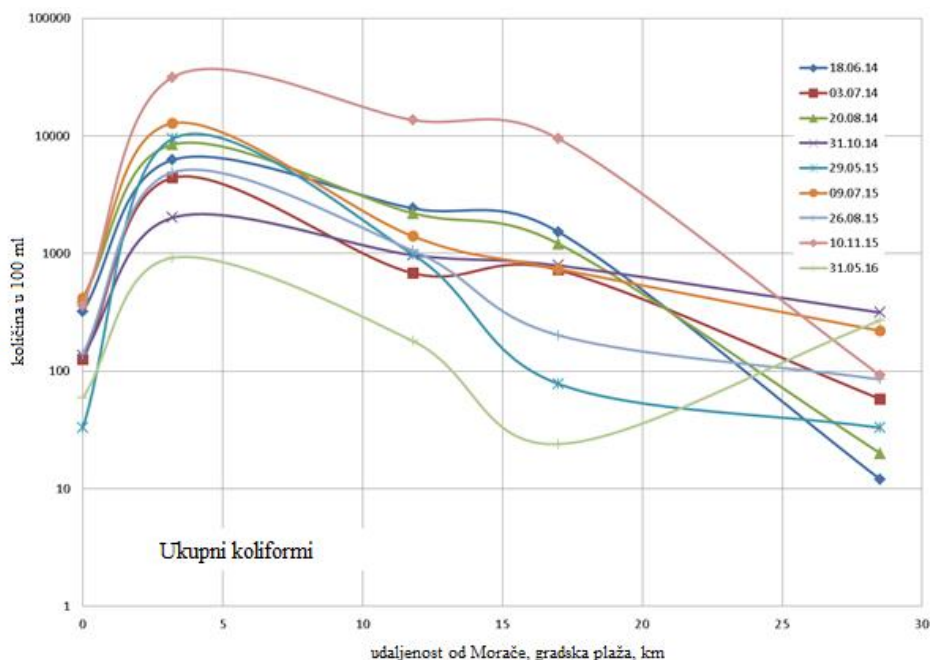
Prema poslednjim dostupnim podacima (2014-2016. godina) u rijeci Morači je bilo prisutno i koliforma, što se vezuje sa fekalnim vodama koje dospevaju u nju. Na sljedećim dijagramima se može vidjeti da koncentracija fekalnih i ukupnih koliforma opada približno za faktor 100 između tačke ispuštanja u Podgorici (Gradski kolektor) i ušća rijeke Morače u Skadarsko jezero na Vranjini. Na ovoj drugoj lokaciji, voda pokazuje brojnost koliforma u istom rasponu kao i na središtu jezera, gdje uzorci uzeti u istom periodu pokazuju brojnost na 100 ml koje se kreću od 0 do 32 za fekalne koliforme i od 1 do 315 za ukupne koliforme. Oko 10 km dalje od tačke uzorkovanja na Gradskom kolektoru, brojnost fekalnih koliforma je već ispod granične vrijednosti za kvalitet vode u klasi A2 (tj. 2.000 FC/100 ml). Pretpostavlja se da do opadanja koliforma duž toka dolazi zbog asimilativnog kapaciteta rijeke i zbog razblaživanja.



Slika 29. Kretanje broja fekalnih koliforma duž rijeke Morače, između Podgorice i Skadarskog jezera na Vranjini

Tabela 14. Brojnost fekalnih koliforma /100 ml vode u uzorcima uzetim duž Morače (devet mjerenja u periodu 2014-2016 na svakoj tački uzorkovanja)

Tačka uzorkovanja	Udaljenost [km]	Srednja vrijednost	Aritmetička sredina	Min. vrijednost	Maks. vrijednost
Morača, gradska plaža (Podgorica)	0	46	75	13	274
Morača, gradski kolektor (Podgorica)	3,2	1.830	3.948	640	21.250
Morača u Grbavcima	11,8	360	541	57	1.675
Morača u Vukovcima	17,0	145	364	10	1.430
Skadarsko jezero na Vranjini	28,5	12	32	3	128



Slika 30. Kretanje broja ukupnih koliforma duž rijeke Morače, između Podgorice i Skadarskog jezera na Vranjini

Tabela 15. Brojnost ukupnih koliforma /100 ml vode u uzorcima uzetim duž Morače (devet mjerenja u periodu 2014-2016 na svakoj tački uzorkovanja)

Tačka uzorkovanja	Udaljenost (km)	Srednja vrijednost	Aritmetička sredina	Min. vrijednost	Maks. vrijednost
Morača, gradska plaža (Podgorica)	0	140	223	33	420
Morača, gradski kolektor (Podgorica)	3,2	6.250	8.965	920	31.500
Morača u Grbavcima	11,8	1.056	2.615	180	13.650
Morača u Vukovcima	17,0	740	1.638	24	9.450
Skadarsko jezero na Vranjini	28,5	85	123	12	315

Obzirom da se u blizini projektne lokacije ulivaju tretirane otpadne vode sa KAP-a u rijeku Moraču, vrši se redovan monitoring kvaliteta tretiranih voda. KAP angažuje laboratoriju CETI za ispitivanje uzorka vode iz kanala otpadnih voda na sabirnom kanalu KAP-a. Tokom ispitivanja vršenih tokom 2023. godine kvalitet otpadne vode je zadovoljavao kriterijum za ispuštanje u rijeku Moraču.

#### Ocjena kvaliteta vode za piće

Shodno Zakonu o obezbjeđivanju zdravstveno ispravne vode za ljudsku upotrebu („Sl.list CG“, br.80/17) i Pravilniku o parametrima, provjeri usaglašenosti, metodama, načinu, obimu analiza i sprovođenju monitoring zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku upotrebu („Sl.list CG“, br.64/18) u Crnoj Gori, kontrolu zdravstvene ispravnosti i kvaliteta vode za piće, kao i sanitarno higijenskog stanja objekata za vodosnabdijevanje vrše zdravstvene ustanove. U 2022. godini ispitivanje vode za piće iz sistema za vodosnabdijevanje vršeno je u: Institutu za javno zdravlje Crne Gore, Higijensko epidemiološkoj službi Doma zdravlja Bar, DOO Vodovod i kanalizacija Podgorica. Zdravstvene ustanove Institut za javno zdravlje i laboratorije DZ Bar vrše redovna ispitivanja vode za piće u Crnoj Gori. U skladu sa prethodno navedenim propisima higijenska ispravnosti vode za piće se kontroliše kroz osnovna i periodična ispitivanja.



Na osnovu rezultata ispitivanja higijenske ispravnosti vode za piće može se zaključiti sledeće:

U 2022. godini na teritoriji Crne Gore ukupno je ispitivano 23016 uzoraka voda za piće sa gradskih vodovoda i drugih javnih objekata vodosnabdjevanja i to: 11712 mikrobiološki i 11304 fizičko i fizičko-hemijski. Prema rezultatima mikrobioloških ispitivanja 3,72 % ispitanih uzoraka hlorisanih voda nije zadovoljilo propisane norme higijenske ispravnosti, najčešće zbog povećanog ukupnog broja bakterija i identifikacije koliformnih bakterija. Na osnovu rezultata fizičko-hemijskih ispitivanja 7,56 % ispitanih uzoraka hlorisanih voda nije odgovaralo važećim propisima. Najčešći uzrok neispravnosti bio je nedovoljna koncentracija ili potpuno odsustvo rezidualnog hlora kao i povećana mutnoća u periodu obilnijih padavina.

#### *Podzemne vode*

Mrežom stanica i programom rada obuhvaćene su podzemne vode: izdani i kopani bunari, bušotine - stare i nove, koji se koriste od strane vodovodnih preduzeća ili će se koristiti za eksploataciju vode za piće, kao i bunari koji se nalaze u ranjivom području. Učestalost monitoringa u pogledu nadzornog monitoringa treba da bude najmanje 2 puta godišnje (proljeće i jesen, odnosno tokom visokog i niskog nivoa vode), a uključeni parametri praćenja: temperatura, sadržaj kiseonika, pH vrijednost, elektroprovodljivost, nitrati, amonijak i fosfati.

Tokom 2022. godine, rađen je monitoring 48 podzemnih voda: izvorišta/izdani (14), kopanih bunara (8) i novih bušotina (23). Vode nekih od njih se koriste (8 bunara i 12 izvorišta/izdani) ili su u planu da se koriste za zahvatanje voda za ljudsku upotrebu.

**1. Bolje sestre** je nova bušotina koja se nalazi pored izvorišta Bolje sestre, a pripada GVTPV Karuč-Sinjac. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **dobar** status kvaliteta. Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (681-770/100ml), fekalne (41-484/100ml) i žive (105-189/ml). U prvom uzorkovanju voda je bila žućkaste boje i imala je prisutne suspendovane čestice.

**2. Izvorište Bolje Sestre** nalazi se na obodu Velikog Blata, područje Podgorice i pripada GVTPV Karuč-Sinjac. Vodu sa izvorišta koristi Regionalni vodovod Crnogorskog Primorja. Voda je uzeta sa samog izvorišta i pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, **dobar** status. Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazao je odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci konc. su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih. bakterija (81-720/100ml), fekalnih (0-14/100ml) i živih bakterija (1-50/ml). Pri prvom uzorkovanju bile su prisutne alge po kamenju na izvorištu.

**3. Plantaže** je nova bušotina koja se nalazi u okolini Podgorice i pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **loš** status kvaliteta. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 8,3% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{NO}_2^-$ ), a u 8,3% loš kvalitet ( $\text{NH}_4^+$ ). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (2-86/100ml), fekalne (0-3/100ml) i žive (16-37/ml). Pri prvom uzorkovanju voda je imala sivu boju slabu providnost.

**4. Ušće Cijevne** je nova bušotina koja se nalazi u okolini Podgorice, blizu uliva Cijevne u Moraču i pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko- hemijskih elemenata, **dobar** status kvaliteta. Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (117-1050/100ml), fekalne (1-106/100ml) i žive (107-176/ml).

**5. Ćemovsko polje** je sistem bunara (1,2,3,4), dubine 60-65m, koji se nalazi u Podgorici i koristi se od strane Vodovoda Podgorica. Bunari pripadaju GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta

osnovnih fiz.hem.elemenata, **dobar** status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (TN). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (0-1/100ml), žive bakterije (2-63/ml), dok fekalne bakterije nisu nađene.

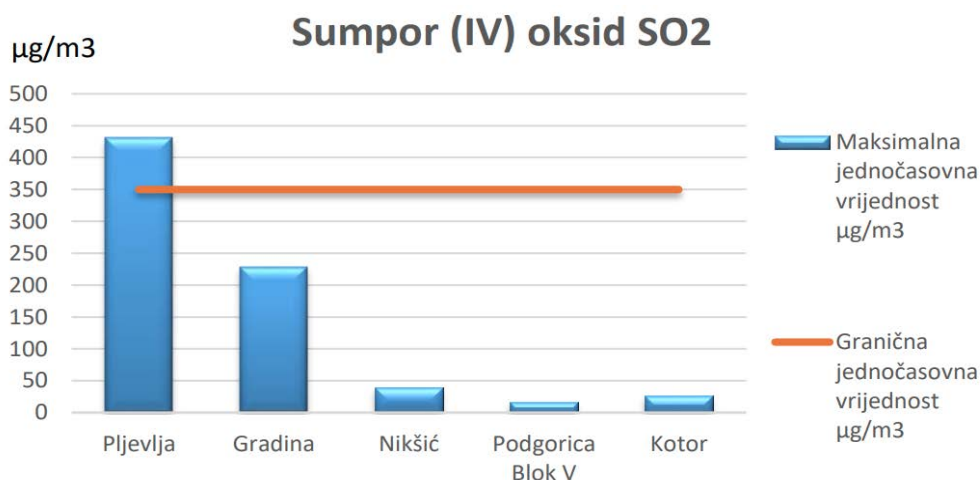
**6. Zagorič** je sistem bunara ( uzorak iz br. 5), koji se nalaze u Podgorici i koristi se od strane Vodovoda Podgorica. Bunari pripadaju GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **dobar** status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (TN). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su samo žive bakterije (0-4/ml).

**7. Izvorište Mareza** nalazi se na prostoru Podgorice i pripada GVTPV Prekornica-Bjelopavlići. Voda se koristi za snabdijevanje vodovoda. Uzorak je uzet iz zbirne kaptaze. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **dobar** status. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (BPK<sub>5</sub>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je  $\text{Pb}=0,29\mu\text{g/l}$ , dok za ostala 3 elementa koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih bakterija (50-214/100ml), fekalnih (0-3/100ml) i živih (11-42/ml)

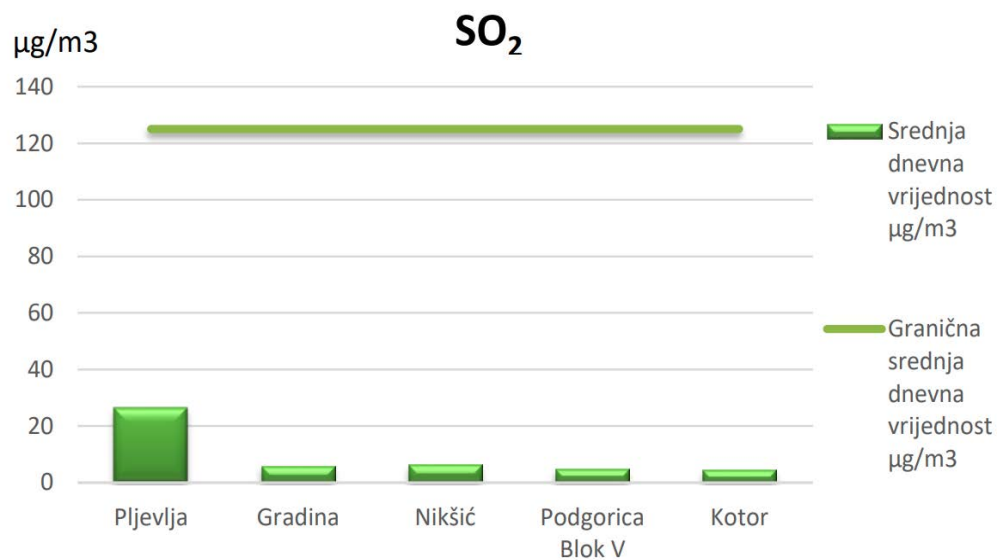
**8. Vuksanlekići** je bunar koja se nalazi u okolini Tuzi i koristi se od strane Vodovoda Podgorica. Bunar pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **dobar** status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (TN). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (5-12/100ml) i žive (0-336/ml), dok fekalne bakterije nisu nađene.

#### 4.5 Kvalitet vazduha

Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o. (CETI), je realizovao Program monitoringa kvaliteta vazduha Crne Gore za 2022. godinu. Programom je obuhvaćeno sistematsko mjerenje imisije zagajućih materija u vazduh sa automatskim mjernim stanicama. Mjerna mjesta u okviru državne mreže za praćenje kvaliteta vazduha: Pljevlja 2 –Gagovića imanje, Gradina, Bijelo Polje, Podgorica 2- (Blok V), Podgorica 3 (kružni tok Zabjelo), Podgorica 4 – Gornje Mrke, Nikšić 2, Bar 3 i Kotor. U tabelama ispod su grafički prikazani rezultati ispitivanja za parametre  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_2$ .



Slika 31. Maksimalne jednočasovne koncentracije sumpor (IV) oksida



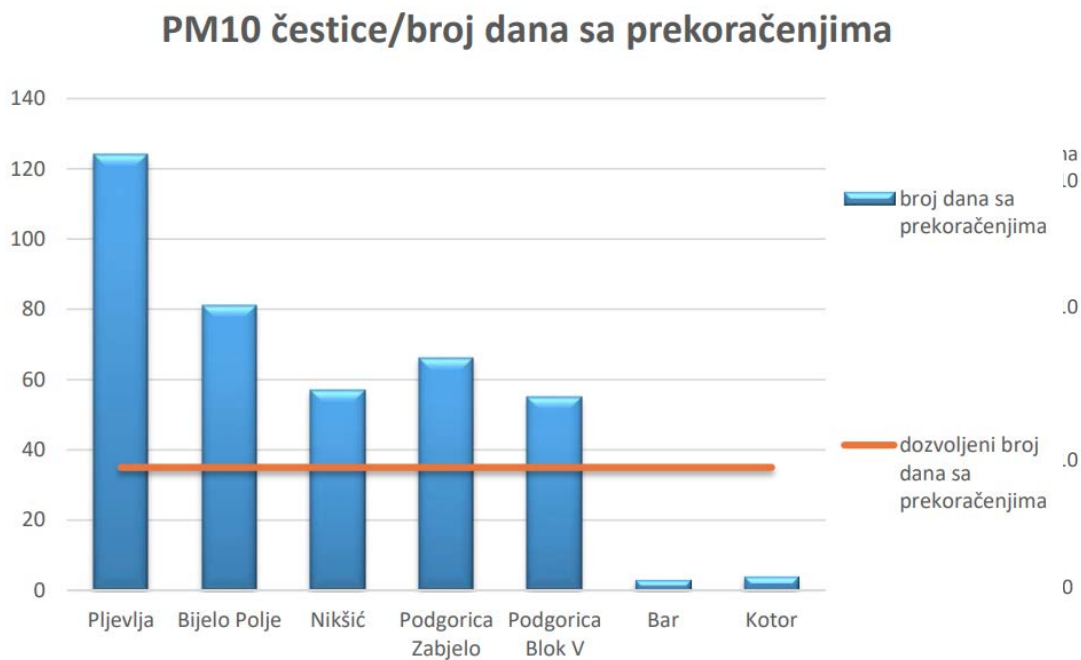
Slika 32. Srednje dnevne koncentracije sumpor (IV) oksida



Slika 33. Maksimalne jednočasovne koncentracije azot (IV) oksida

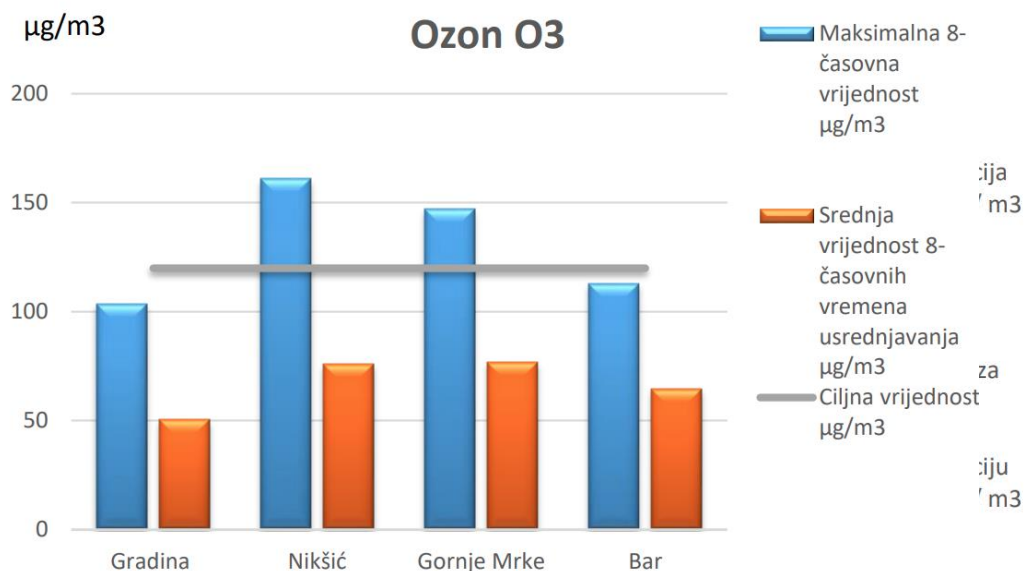


Slika 34. Srednje godišnje koncentracije azot (IV) oksida

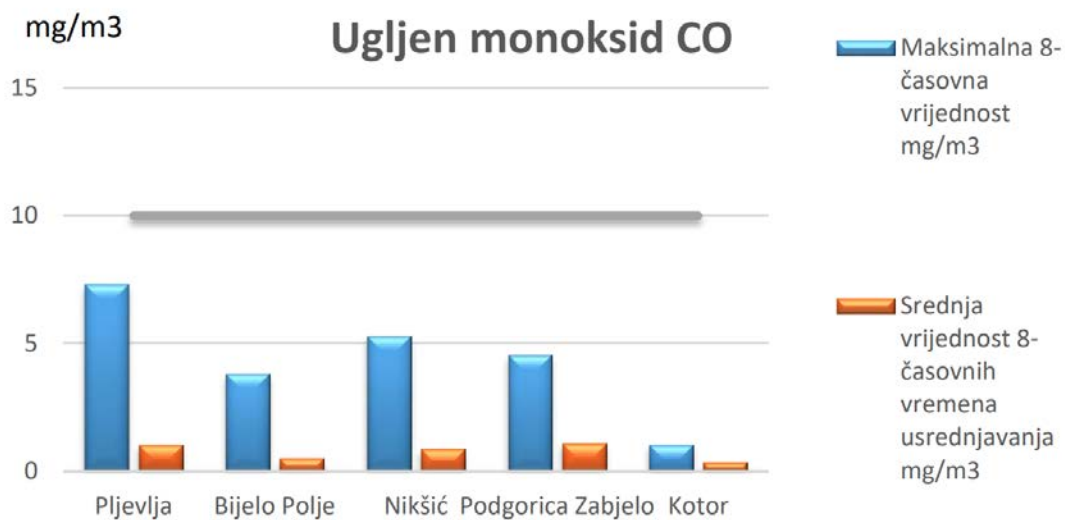


Slika 35. Broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM10 čestica upoređene sa dozvoljenim brojem dana sa prekoračenjima

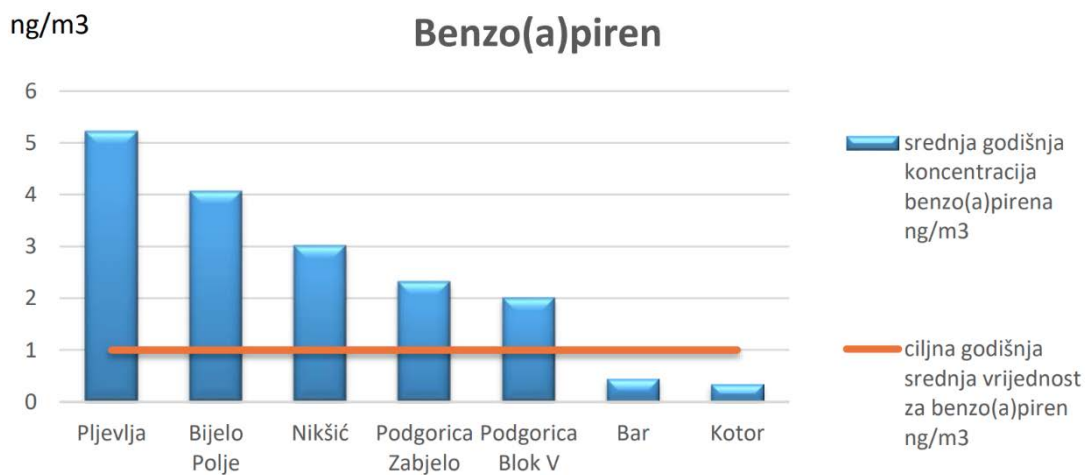




Slika 36. Maksimalne i srednje osmočasovne dnevne koncentracije ozona upoređene sa ciljnom vrijednošću



Slika 37. Maksimalne osmočasovne dnevne koncentracije ugljen (II) oksida upoređene sa ciljnom vrijednošću



Slika 38. Srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena upoređene sa ciljnom vrijednošću

Iz priloženih rezultata analiza se vidi da je u Crnogorskim gradovima bilo prekoračenja graničnih vrijednosti kada su u pitanju sledeći parametri: SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, ozon, benzo(a)piren. Srednje godišnje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u suspendovanim česticama PM<sub>10</sub>, na mjernim mjestima na kojima se referentnom metodom pratila koncentracija PM<sub>10</sub> čestica u vazduhu (Pljevlja, Bijelo Polje, Nikšić, Podgorica 3 kružni tok Zabjelo (UT), Podgorica 2 Blok V (UB), Bar i Kotor), bile su ispod propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti.

#### Kvalitet vazduha glavni grad Podgorica

Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o. (CETI), je realizovao ispitivanje kvaliteta vazduha u skladu sa Programom monitoringa vazduha na teritoriji Glavnog grada Podgorice u periodu ljeto 2022/proljeće 2023. godine.

Mjerenjima kvaliteta vazduha na području Glavnog grada Podgorice, u skladu sa Programom, pristupilo se na način da se prati kvalitet vazduha u četiri četrnaestodnevna ciklusa, dvije sedmice za svako od godišnjih doba, na tri lokacije (mjerna mjesta) i to:

- na trasi bulevara Josipa Broza, u blizini prometnih saobraćajnica, raskrsnica (u blizini supermarketa „VOLI“), radi procjene zagađenja koje potiče od saobraćaja
- naselje Zagorič je instalisano u stambenoj četvrti, izvan direktnog uticaja saobraćajnica, raskrsnica i drugih lokalnih emitera kao što su benzinske pumpe itd.
- u naselju Cijevna na oko 500 m južno od asfaltnih baza, drobiličih i drugih industrijskih postrojenja instalisanih na desnoj obali rijeke Cijevne.

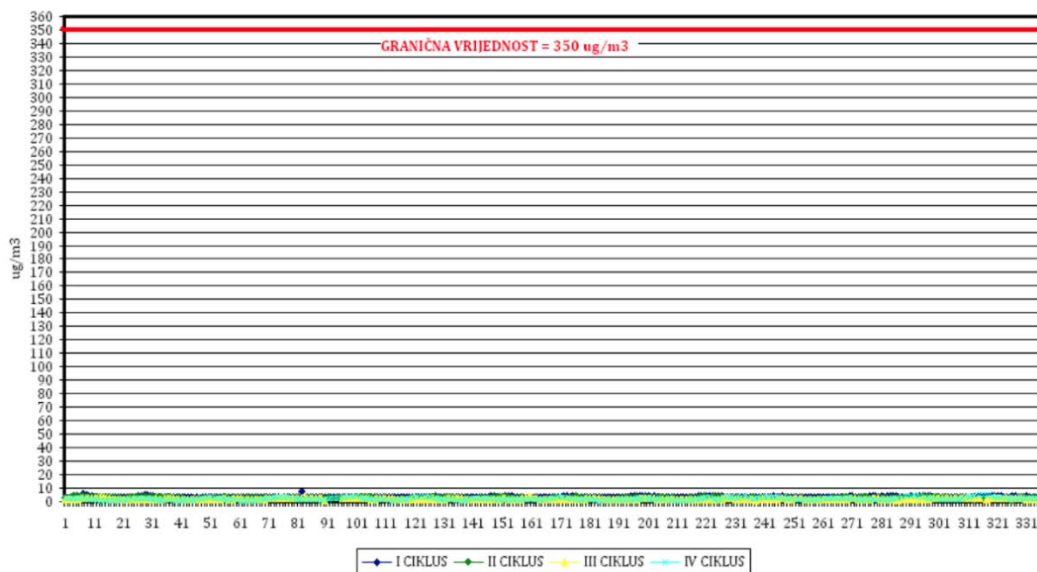
U Elaboratu su prikazani rezultati mjerenja kvaliteta vazduha na lokaciji naselje Cijevna, pošto je ista najbliža lokaciji objekta.

Svi rezultati mjerenja sumpor dioksida izmjerene u periodu ljeto 2022/proljeće 2023. posmatrani u odnosu na propisanu legislativu, upoređeni su sa:

- propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovne srednje vrijednosti (350 µg/m<sup>3</sup>, ne smije se prekoračiti više od 24 puta u toku godine)
- srednje dnevne vrijednosti (125 µg/m<sup>3</sup>, ne smije se prekoračiti više od tri puta u toku godine). Koncentracije sumpor dioksida, kao jednočasovne srednje i dnevne srednje vrijednosti, na sve

tri lokacije u Glavnom gradu su bile značajno ispod propisanih imisionih graničnih vrijednosti.

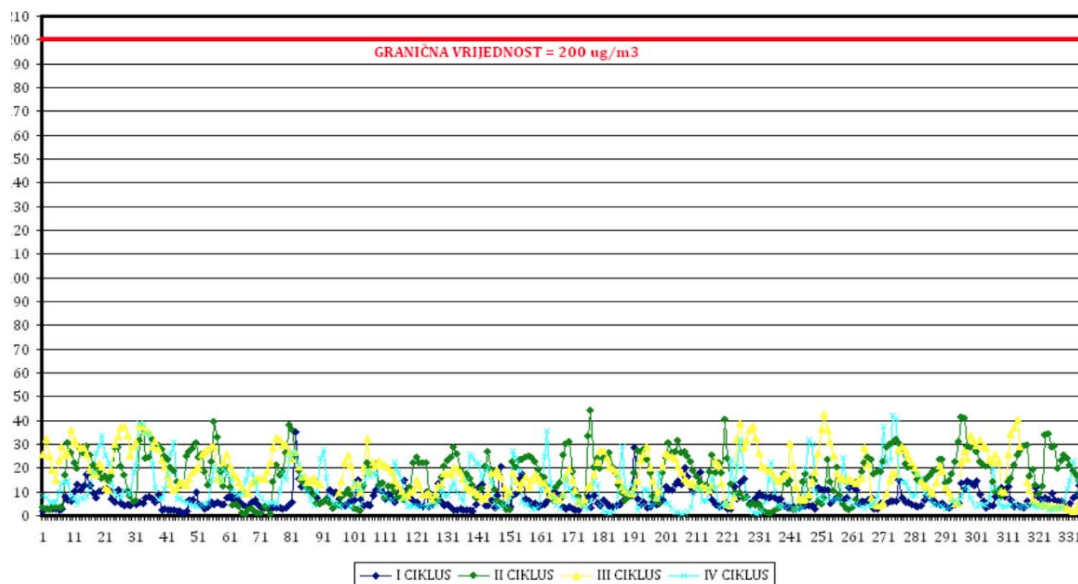
Uporedni prikaz jednočasovnih srednjih vrijednosti sumpor-dioksida prikazan je na slici 35.



Slika 39. Uporedni prikaz jednočasovnih srednjih vrijednosti sumpor dioksida

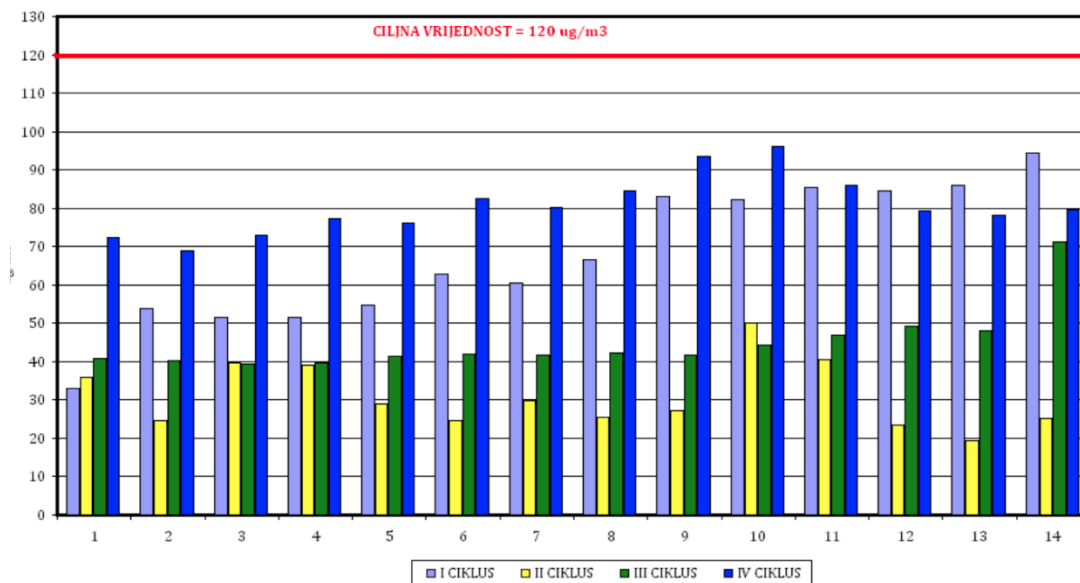
Sumarni statistički podaci, koncentracije azot dioksida, (kao srednje jednočasovne i srednje godišnje vrijednosti) u periodu ljeto 2022/proleće 2023. su posmatrani u odnosu na propisane granične vrijednosti za:

- jednočasovnu srednju vrijednost ( $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine).
- srednju godišnju vrijednost ( $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Na tri mjerne pozicije, sve vrijednosti koncentracija azot dioksida izmjerene tokom četiri četrnaestodnevna mjerna ciklusa, su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.



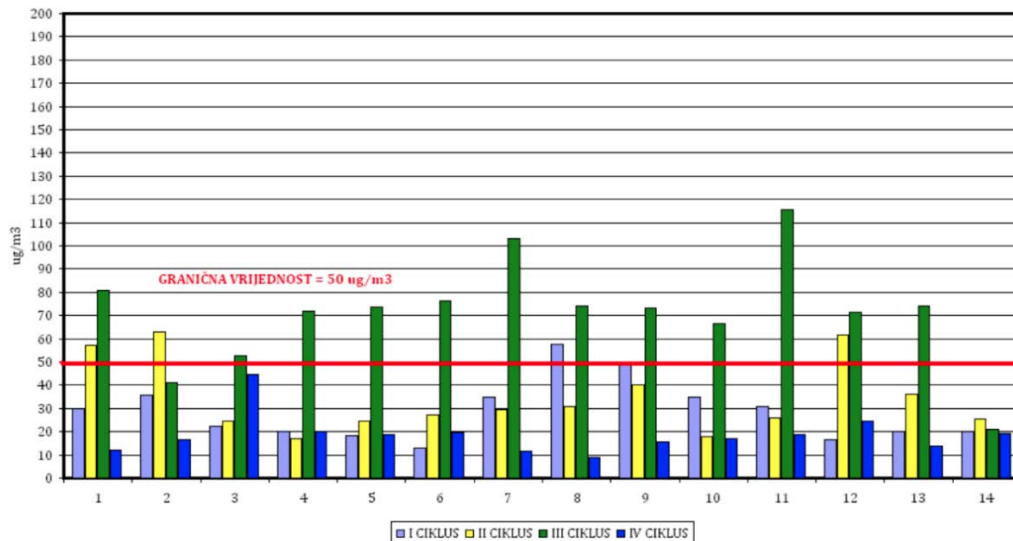
Slika 40. Uporedni prikaz jednočasovnih mjerenja azot- dioksida

Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida, na utvrđenim mjernim mjestima tokom 56-dnevnog mjernog perioda su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su upoređivane sa propisanom ciljnom vrijednošću od 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sve maksimalne osmočasovne dnevne srednje vrijednosti ozona su svih 56 dana mjerenja bile ispod propisane ciljne vrijednosti.



Slika 41. Uporedni prikaz maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona





Slika 42. Usporedni prikaz srednjih dnevnih vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>

Jedanaest dnevnih srednjih vrijednosti PM<sub>10</sub> u 56 dana validnih mjerenja je bilo iznad **propisane** norme od 50 µg/m<sup>3</sup>. Izračunati percentil 90,4 za PM<sub>10</sub> koji se koristi za ocjenu kvaliteta vazduha kod povremenih mjerenja (73,81 µg/m<sup>3</sup>) je iznad propisane granične vrijednosti.

PM<sub>10</sub> su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, računat kao srednja vrijednost sedmičnih uzoraka, je bio ispod propisane granične vrijednosti. Sadržaji kadmijuma, nikla i arsena su bili ispod ciljane vrijednosti propisane radi zaštite zdravlja ljudi.

Srednja koncentracija osam zbirnih sedmičnih uzoraka benzo(a)pirena u suspendovanim česticama (PM<sub>10</sub>) je 3.96 ng/m<sup>3</sup> u odnosu na propisanu ciljnu vrijednost od 1 ng/m<sup>3</sup>

Obzirom da se u neposrednoj blizini projektne lokacije nalazi KAP kao veliki industrijski kompleks koji ne posjeduje sistem za prečišćavanje otpadnog gasa, može se zaključiti da i on ima lokalni uticaj na kvalitet vazduha. Tokom dva mjerenja emisije sprovedenih od strane CETI-ja 2023. godine koncentracija praškastih materija iz dimnjaka je tokom oba mjerenja emisije bila višestruko iznad graničnih vrijednosti propisanih crnogorskom regulativom. Takođe su tokom 2023. godine od strane CETI-ja sprovedena dva monitoringa ambijentalnog vazduha. Mjerna oprema je tom prilikom postavljena kod fabrike AL trupaca (Uniprom Solar) i tokom druge analize su pet dnevnih srednjih vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> tokom 14-dnevnog mjerenja bila iznad granične vrijednosti.

#### 4.6 Biodiverzitet

Recentna istraživanja flore urbanog dijela Podgorice koja je okarakterisana kao heterogena sredina koja omogućava rast i opstanak vrsta sa različitim strategijama preživljavanja, pokazala su da je na ovom prostoru prisutan raznovrstan fond biljnih vrsta - lista vaskularnih biljaka broji 1.222 vrste (Stešević i sar., 2014).

Teren lokacije je relativno ravna površina u blizini fabrike KAP. U unutrašnjosti planske zone nalazi se devastirana površina u vidu rupe, dubine oko 3 m, koja je služila kao pozajmište-separacija pijeska. Ostali deo planskog zahvata su livadske površine, dijelovi zaštitnog zelenog pojasa, poljoprivredne parcele, individualni stambeni objekti sa okružnicama i saobraćajne površine.

Zelenilo u okruženju prostora na kojem se predviđa izgradnja SPOV je jako oskudno i nasuprot svim normama koje upućuju na potrebu postojanja zaštitnog tampona u odnosu na kontaktna područja.

#### **4.7 Buka**

Što se tiče buke, prema studiji „Strateška karta buke za aglomeraciju Glavni grad Podgorica”, koju je za potrebe Glavnog grada Podgorica uradio „WINsoft” d.o.o.- Podgorica, 2018., konstatovano je da u zonama mješovite namjene, u koje spada lokacija predmetnog objekta, prema Odluci o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji Glavnog grada Podgorice („Sl. list CG - opštinski propisi” br. 27/15), uglavnom nijesu evidentirana prekoračenja buke u odnosu na dozvoljene vrijednosti 60 dB za dnevne, 60 dB za večernje i 50 dB za noćne.

Tokom 2023. godine CETI je izvršio analizu rezultata mjerenja dnevnog, večernjeg i noćnog nivoa buke u životnoj sredini od fabrike Al trupaca koja je u vlasništvu firme Uniprom doo. Prilikom ispitivanja dnevni, večernji i noćni indikatori nivoa buke nisu prelazili granične vrijednosti akustične zone mješovite namjene propisane „Odlukom o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji Glavnog grada Podgorice“, br. 02-030/15-1101 od 31.07.2015. godine („Sl. list Crne Gore – Opštinski propisi br. 27/2015 od 05.08.2015. godine) i „Pravilnikom o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke“ („Sl. list Crne Gore“, br. 060/11).

## 5 Opis razmatranih alternativa

### 5.1 Lokacija ili trasa

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma je rješenjem br: 01-110/30 od 20.05.2021. godine imenovalo stručnu komisiju za obradu dokumenta pod nazivom „Analiza dokumenta u kojima je tretirana lokacija za prečišćavanje otpadnih voda iz Podgorice“. Višekriterijskim sagledavanjem razmotrene su tri potencijalne lokacije:

- Lokacije predložene od strane mještana Botun (B-1 i B-2)
- Lokacija za novo SPOV -a Podgorica je predložena u DUP „Industrijska zona-KAP“

Pri analiziranju ponuđenih lokacija su razmatrani sledeći kriterijumi: raspoloživost prostora, vlasništvo, saobraćajna povezanost, udaljenost od centra grada, udaljenost od priključaka na vodovodnu mrežu, udaljenost od naselja, reljef, kontaminacija potencijalne lokacije, uređenje potencijalne lokacije, udaljenost od rijeke Morače, podzemne vode, udaljenost od granica uže zone sanitarne zaštite, udaljenost od sakralnih objekata, spomenika kulture i prirodnog dobra, udaljenost od granica uže zone sanitarne zaštite, udaljenost od zdravstvenih objekata, blizina tehničke vode, obezbeđenje lokaliteta električnom energijom, vidljivost lokaliteta, sadašnja namjena prostora.

Bodovanje sve tri lokacije, a na osnovu datih 19 kriterijuma je pokazalo da lokacija za novo SPOV -a u Podgorici koja je predložena u DUP „Industrijska zona-KAP“, ima najviše bodova i da nisu evidentirani ograničavajući faktori, dok lokacije predložene od strane mještana Botun (B-1 i B-2) imaju manje bodova i neke ograničavajuće faktore koji mogu biti prepreka u realizaciji projekta (vlasništvo, blizina objekata, blizina manastira, kontaminacija lokaliteta, definisanost prostora za drugu namjenu, udaljenost od rijeke Morače i sl). Imajući u vidu izloženo, može se reći da neki od ograničavajućih faktora koji su navedeni mogu imati i eliminacioni karakter izgradnje SPOV-a na lokacijama predloženim od strane mještana Botuna (B-1 i B-2) u smislu izvodljivosti (tehničke, ekološke, ekonomske, kao i realizacije projekta sa aspekta zrelosti i vremenske dinamike)

Nakon obavljene revizije, komisija je prihvatila predmetnu lokaciju, uz zaključak da će se pri daljoj proceduri spriječiti svi negativni efekti pri izgradnji, funkcionisanju i nakon funkcionisanja sistema za tretman otpadnih voda, obezbjediće se zaštita stanovništva i životne sredine u svim njenim segmentima u skladu sa najvišim standardima i principima zemalja Evropske Unije. Pri izgradnji i funkcionisanju sistema za tretman će se vršiti kontinualno praćenje relevantnih indikatora, u skladu sa zakonskom regulativom, i ne očekuju se značajniji uticaji na okolno stanovništvo s obzirom na udaljenost od najbližih stambenih jedinica.

### 5.2 Proizvodni procesi ili tehnologija

Sadašnji negativni uticaji u domenu neadekvatnog kapaciteta i prečišćavanja postojećeg postrojenja za tretman otpadnih voda u Podgorici će kontinuirano predstavljati rizik za životnu sredinu i stanovništvo.

Za ocjenu potencijalnih opcija prečišćavanja otpadnih voda, i izbor poželjnog pristupa, usvojen je postupak u dvije faze.

U prvoj fazi je sproveden analitički pregled alternativnih tretmana i predloženih opcija tehnologije tretmana iz prethodnih studija kako bi se utvrdilo najekonomičnije rješenje za prečišćavanje otpadnih voda. Analitički pregled je obavljen u odnosu na niz kriterijuma koji obuhvataju operativne karakteristike i vjerovatne troškove (kapitalne i operativne) sistema potrebnog kapaciteta prečišćavanja i efikasnosti prečišćavanja.

U drugoj fazi ocjene, za idejno rješenje SPOV Podgorica odabrane su dvije moguće varijante postupka sa aktivnim muljem sa anaerobnom digestijom mulja (istovremena denitrifikacija ili prethodno primjenjena denitrifikacija (A2/O) sa naprednim biološkim uklanjanjem fosfora (EBPR).

### *Rezultati prve faze analitičkog pregleda*

Konsultant potvrđuje opcije koje je sproveo WYG, kojom je kao najizvodljivije tehnološko rješenje preporučen jednofazni konvencionalni postupak sa aktivnim muljem (CAS) za BNR (biološko uklanjanje nutrijenata) – bez opcija za napredni tretman i proces konvencionalne anaerobne razgradnje mulja uz korišćenje gasa iz digestora, kao i ugušćivanje i dehidraciju mulja.

Osnovne opcije procesa su:

- Prečišćavanje otpadnih voda konvencionalnim postupkom sa aktivnim muljem za biološko prečišćavanje otpadnih voda, BNR sa EBPR +CPR
- Prerada mulja anaerobnom razgradnjom
- Prečišćavanje i ponovna upotreba gasa tako da se gas skladišti iz digestora i prečišćava se uz rekuperaciju energije put CCHP
- Dehidracija mulja ugušćivanjem i dehidracija mulja flokulacijom
- Tretman neprijatnog mirisa biofilterima za pogone mehaničkog tretmana i dehidracije mulja

### *Druga faza ocjene opcija*

Prva faza procjene potvrdila je preporuku iz studije WYG-a (2011.) i jasno je utvrđen proces CAS sa odvojenim anaerobnom digestijom mulja kao najizvodljivije rješenje procesa. Komentari naručica su, na odgovarajući način pojašnjeni i razmotreni za drugu fazu ocjene. Na osnovu okvirnih projektnih kalkulacija za primjer projektovanog kapaciteta od 200000 ES objavljena je dodatna ocjena mogućih varijanti procesa za odabranu tehnologiju procesa prečišćavanja kako bi se potvrdili rezultati prve faze ocjene.

Konvencionalni postupak sa aktivnim muljem nudi nekoliko često primjenjivanih varijanti procesa za postupak biološkog prečišćavanja, kao što su:

- bioreaktor sa klipnim proticanjem sa prethodno primjenjenom denitrifikacijom
- potpuno miješanje radi istovremene ili povremene denitrifikacije i Bio-P za EBPR i CPR
- sekvencijalni šaržni reaktor za povremenu denitrifikaciju
- membranski bioreaktor za napredno prečišćavanje otpadnih voda

Prerada mulja u okviru odvojene anaerobne digestije mulja (paralelne ili serijske) sa mehaničkom dehidracijom mulja biće usmjerena na optimizovanu proizvodnju gasa iz digestora radi maksimalne rekuperacije energije uz optimalnu proizvodnju gasa.

Za upotrebu, odnosno uklanjanje mulja postoje standardne opcije:

- Poljoprivreda i šumarstvo
- Rehabilitacija ili obnavljanje zemljišta
- Kompostiranje
- Odlaganje na deponijama
- Spaljivanje
- Obnavljanje energije
- Gasifikacija
- Alternativne tehnologije

Navedene opcije imaju prednosti i nedostatke, kao i rizike po životnu sredinu. Potencijal izvodljivih opcija mora se razmotriti u kontekstu obezbjeđivanja sigurnog i isplativog kratkoročnog i dugoročnog rezultata za problem mulja iz SPOV.

### *Poljoprivreda i šumarstvo/ gajenje šuma*

Anaerobna razgradnja mulja mehaničkom dehidracijom proizvodi mulj koji je stabilan i koji u nekim slučajevima može da se odlaže na zemljište bez daljeg tretmana. Za kontrolisano odlaganje za potrebe



poljoprivrede ili gajenje šuma preporučuje se pothranjivanje mulja u trajanju od najmanje 90 dana kako bi se uklonila većina patogena. Ukoliko bi se mulj koristio u proizvodnji povrća, bio bi neophodan i njegov dalji tretman u vidu termofilne razgradnje ili termičkog isušivanja. Ovi napredniji tretmani su skupi i smatraju se nepogodnim za Podgoricu u ovoj fazi.

### *Rehabilitacija ili obnavljanje zemljišta*

Upotreba dehidriranog mulja u svrhu rehabilitacije ili obnavljanja zemljišta može predstavljati atraktivnu opciju, kao i upotreba mulja za dnevno prekrivanje na deponijama. Međutim, malo je vjerovatno da ove upotrebe mulja mogu da obezbijede dugoročan način odlaganja ukupnog mulja koji će se proizvoditi u Podgorici.

### *Kompostiranje*

Kompostiranje kanalizacionog mulja zajedno sa organskim čvrstim otpadom je atraktivna opcija i kao rezultat dolazi do povećanja nutritivne vrijednosti. Kompostiranjem organskim materijama povećava se nutritivna vrijednost i dobija materijal koji je u širokoj primjeni.

Kompostiranje se može postići u prostim otkosima ukoliko postoje odgovarajuće lokacije, ali i u kompaktnim, posebno izgrađenim ćelijama za kompostiranje sa vještačkom ventilacijom. Potrebna oprema i konstrukcije za kompostiranje u otkosima je skromna, ali su potrebne relativno velike parcele daleko od stambenih naselja.

### *Termalno ili solarno sušenje mulja*

Termalnim sušenjem mulja pomoću direktnog ili indirektnog grijanja može da se dobije mulj sa više od 90 % suve materije koji se može koristiti u poljoprivredi ili kao gorivo. Ipak, oprema je skupa i zahtijeva dosta energije. I pored oblinih izvora otpadne toplote na raspolaganju, sušenje vjerovatno nije održiva opcija za Podgoricu u ovom trenutku.

Solarno sušenje je alternativa i zasniva se na korišćenju solarne energije. Princip obuhvata isparavanje vode iz mulja pojačavanjem i zadržavanjem sunčeve toplote u staklenicima ili tunelima sa poroznim krovom-efekat „staklene bašte“. Isparavanje se pojačava mehaničkim mješanjem koje povećava površinu razmjene između mulja i toplog vazduha, a zasićeni vazduh se evakuše putem efikasno regulisanog sistema za ventilaciju. Solarnim sušenjem se teško postiže 90 % suve materije, a u Podgorici bi najrealnije bio očekivati mulj od 75 % suve materije. Takođe, veliki problem bi bila velika površina staklenika. Opšte prihvaćen standard za klimu Podgorice bi bilo 0,5 do 1 m<sup>2</sup> po toni dehidriranog mulja.

### *Deponije*

Stavovi i prakse u evropskim zemljama su izrazito različiti kada je u pitanju odlaganje mulja na deponijama. Prvenstveno, postoje mišljenja da odlaganje mulja na deponiju predstavlja loš izbor, obzirom da bi se isti mogao koristiti za đubrenje zemljišta.

Ipak, danas se u većini država EU odlaganje mulja na deponijama poprilično smanjuje upravo primjenom Direktive o odlaganju otpada na deponijama (1999/31/EEC), koja preporučuje smanjenje količina biorazgradivog otpada koji se usmjerava na deponije, i zabranjuje odlaganje tečnog ili netretiranog otpada na deponijama.

Ukoliko se kanalizacioni mulj odlaže na deponiju u Podgorici, javlja se emisija prilikom transporta. Takođe, mora se uzeti u obzir dugoročna emisija metana iz odloženog kanalizacionog mulja na deponijama. Metan nastaje iz anaerobnih bioloških procesa razlaganja organske suve materije u kanalizacionom mulju. Proces se odvija tokom vremenskog perioda od 100 godina.

Ukoliko se u Podgorici upotreba mulja u poljoprivredi ne može postići, odlaganje na deponijama može biti jedina izvodljiva opcija, makar gledano kratkoročno. Nameću se dvije mogućnosti u pogledu odlaganja mulja na deponijama: mono-depozit, kada se odlaže samo mulj i pomiješani depoziti kada se deponija

koristi i za opštinski otpad.

### *Alternativne tehnologije*

Opasnost da korisno recikliranje mulja u poljoprivredi možda više neće biti dostupno dovelo je do toga da određeni broj kompanija traži alternativne upotrebe. Ovo uključuje ideje poput upotrebe mulja u proizvodnji lakih agregata. Očekuje se da će se u godinama koje dolaze razviti i druge upotrebe. Ipak, kratkoročno posmatrano, malo je vjerovatno da će se ove upotrebe mulja primjenjivati u Podgorici.

Tokom procesa projektovanja je došlo do razlike u odabranoj tehnologiji za tretman mulja u Glavnom projektu u odnosu na Idejno rešenje. Naime, rezervoar za skladištenje primarnog mulja je zamenjen Primarnim ugušivačem.

### **5.3 Metoda rada u toku izvođenja i funkcionisanja projekta**

Svi radovi moraju se izvoditi u punoj saglasnosti sa tehničkim opisom radova, opštim tehničkim uslovima, zahtjevima projektnog zadatka, glavnom projektu, detaljima iz projekta kao i prema zahtjevima Nadzornog organa, odnosno važećim tehničkim uslovima i standardima.

Izvođač je odgovoran za potpuno i tačno izvođenje radova prema budućem revidovanom glavnom projektu, a odgovoran je i za ispravnost položaja, visina i dimenzija, kao i obezbjeđenje potrebnih instrumenata, pribora i radne snage koja je potrebna za mjerenje na gradilištu.

Ukoliko se prilikom izvođenja radova ustanovi neka nepravilnost u mjerama ili projektu, izvođač će, kada mu to Nadzorni organ bude tražio, izvršiti sve potrebne popravke i izmjene.

Izvođač će svojim sredstvima vršiti tekuća ispitivanja za svoje potrebe, a prethodna ispitivanja izvršiće takođe o svojem trošku, preko ovlašćenih institucija, koje nijesu u sastavu izvođača. Kontrolna i sva druga ispitivanja vrši Izvođač radova, a ona sadrže:

- kvalitet upotrijebljenih materijala,
- kvalitet tehnologije građenja,
- kvalitet prerađenih materijala,
- kvalitet svježe ugrađenog materijala.

Ateste i sve podatke o prethodnim ispitivanjima i ugrađenom materijalu izvođač stavlja Nadzornom organu na raspolaganje prije početka radova.

Prije ugradnje izvođač će dostaviti Nadzornom organu na odobrenje sve uzorke predviđene tehničkim uslovima i uzorke koje on traži.

Tokom izvođenja radova izvođač je dužan da u cilju dokazivanja kvaliteta izvedenih radova vrši kontrolu izvedenih radova o svom trošku, ako su ta ispitivanja predviđena tehničkim uslovima, odnosno opisom radova.

Na osnovu detaljne analize, dat je predlog tehničko-tehnološkog rešenja za izvođenje radova na izgradnji postrojenja za prečišćavanje opadnih voda u ovom poglavlju.

### **5.4 Planove lokacija i nacрте projekta**

Plan lokacije izrađen je u skladu sa prethodnim ispitivanjima projektne lokacije, položaja saobraćajnica kao i položaja u odnosu na rijeku Moraču, vodeći računa i slobodnim prostorima, putnim pravcima i odgovarajućoj šemi rasporeda opreme.

## 5.5 Vrsta i izbor materijala za izvođenje projekta

Generalno, svi objekti biće izgrađeni na bazi betonske konstrukcije i zidane gradnje. Samo djelovi objekta PSKM biće izgrađeni sa čeličnom konstrukcijom i metalnom zidnom oblogom.

Krovovi će biti neprohodni ravni i prohodni krovovi za zgrade i objekte.

Prozori su tipa kliznih prozora sa duplim staklom i PVC i aluminijumskim ramovima. Vrata su jednokrilna ili dvokrilna sa aluminijumskim i čeličnim krilima i ramovima.

Objekti će biti projektovani i završeni u skladu sa nacionalnim zakonom o građevinarstvu uzimajući u obzir relevantne strukturalne i arhitektonske zahtjeve. Oni će biti u skladu sa lokalnim arhitektonskim stilom projektovanja i biće upotpunjeni svim potrebnim uređenjem, pejzažom i parkingom.

Električne i sanitarne instalacije, instalacije grijanja, ventilacije i klimatizacije (HVAC), krovne drenaže i kišnice, namještaj i oprema će biti obuhvaćeni za objekte u skladu sa tim..

Za sve objekte mora se smatrati da uključuju sve uređaje potrebne za njihov rad i servisiranje u rutinskim i vanrednim uslovima i adekvatne bezbjednosne odredbe za osoblje koje se tiču zdravlja na radu i fizičke bezbjednosti.

U tabeli ispod su dati Garantni periodi za materijale i opremu:

*Tabela 16. Minimalni garantni period za materijale i opremu*

Komponenta	Garantni period
Mašinske jedinice, mašine i oprema	2 godina
Cjevovodi i čelik	5 godina
Građevinski radovi kao što su rezervoari, komore, itd.	5 godina
Elektro oprema	2 godina
Instrumenti i kontrolna oprema	2 godina

## 5.6 Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta

Procjena trajanja radova, odnosno dinamički plan izgradnje predmetnog postrojenja urađen je kao mrežni plan u programskom paketu Microsoft Project. Ovaj plan sastoji se od 25 glavnih aktivnosti sa razrađenim fazama projektovanja, izgradnje, ugradnje mehaničke i električne opreme, perioda za prijavu nedostataka, tesiranje i upravljanje (ukupno 388).aktivnosti. Urađen je na osnovu trajanja aktivnosti i utvrđene međuzavisnosti svih aktivnosti.

Potrebno vrijeme za obavljanje pojedinih aktivnosti (koje su ovdje razložene do vrsta rada), dobijeno je na osnovu detaljne analize njihovih elementarnih aktivnosti, količina i prosječnih normativa u građevinarstvu. Pri terminiranju dinamičkog plana uzet je u obzir i proračunati fond radnog vremena, tako da su na planu predstavljeni kalendarski, a ne radni dani.

Prilikom terminiranja, korišćena su dva kalendara, jedan za građevinske radove (kalendar sračunat na osnovu meteoroloških uslova na lokaciji), i kalendar za radove na ugradnji instalacija i montaži opreme (usvojeno da je svaki dan radni dan).

Na osnovu izvršenih proračuna i usvojenih pretpostavki, utvrđen je rok za realizaciju planiranih aktivnosti na izgradnji koji ne uključuje period za projektovanje, pribavljanje saglasnosti i građevinske dozvole, kao ni garantni period za objekte i opremu, i to u periodu 29.12.2024 - 01.05.2027. Za realizaciju izvođenja je neophodno 853 dana.

## 5.7 Datum početka i završetka izvođenja

Rok za realizaciju planiranih aktivnosti na izgradnji koji ne uključuje period za projektovanje, pribavljanje saglasnosti i građevinske dozvole, kao ni garantni period za objekte i opremu je definisan za period 29.12.2024. – 01.05.2027. Za realizaciju izvođenja je neophodno 853 dana.

## 5.8 Veličina lokacije ili objekta

Odabrana lokacija za novo SPOV je veličine 12,70 hektara, na lijevoj obali rijeke Morače, koja je udaljena 696 m u odnosu najbližu stambenu jedinicu. Ukupna bruto građevinska površina za parcelu UP2F iznosi 12.736 m<sup>2</sup>, a za parcelu UP3F iznosi 14.454 m<sup>2</sup>.

## 5.9 Kapacitet SPOV-a

Postrojenje za tretman voda je dimenzionisano, zaključno sa 2045. godinom na maksimalni kapacitet od 3.120 m<sup>3</sup>/h, odnosno 74.880 m<sup>3</sup>/d. Kao produkt razgradnje produkovaće se maksimalna količina biogasa od 6.597 m<sup>3</sup>/dan (2045. godina). Očekuje se da će se u 2045. godini dnevno produkovati maksimalno 12,201 kg<sub>DS</sub>/d mulja (suve čvrste materije nakon dehidratiranja). Očekuje se maksimalna godišnja količina pepela od 2.046.686 kg.

## 5.10 Kontrola zagađenja

Kontrola potencijalnog zagađenja tokom rada kao i nakon prestanka rada postrojenja za tretman otpadnih voda, tretman i spaljivanje mulja, vrši se praćenjem stanja segmenata životne sredine. Periodična mjerenja vršiće se u skladu sa zakonskim propisima, angažovanjem ovlašćene laboratorije za obavljanje date vrste merenja. Nakon dobijanja rezultata monitoringa, Nosilac projekta je obavezan da dostavi godišnji izveštaj o rezultatima merenja Agenciji za zaštitu životne sredine i organu lokalne uprave nadležnom za zaštitu životne sredine.

## 5.11 Uređenje odlaganja otpada uključujući reciklažu, ponovno korišćenje i konačno odlaganje

Mulj će se tretirati na postrojenju za spaljivanje mulja gde će se kao finalni otpad produkovati inertni materijal iz peći i FGT ostaci. Inertni materijal iz peći i FGT ostaci će se po važećim zakonskim regulativama transponovati i deponovati na adekvatno zbrinjavanje. Takođe, tokom tretmana otpadnih voda će se izdvajati i „primarni otpad“ (otpad sa grubih i finih rešetki, pesak...) koji će se skladištiti u predviđenim kontejnerima i zbrinjavati. Dalje upravljanje inertnim materijalom iz peći i FGT ostacima mora biti u saglasnosti sa Zakonom o upravljanju otpadom (“Službeni list Crne Gore”, br. 34/2024). Produkovani biogas kao nus produkt sagorevanja će se slati u rezervoare za gas, KTE jedinicu i kotlarnicu. Nekomunalni otpad produkovan aktivnošću zaposlenih će se skladištiti u kontejnerima i otad će finalno od strane komunalnog preduzeća biti deponovan na deponiju.

## 5.12 Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva

Kroz zonu zahvata, odnosno urbanističke parcele gde je projektovan Sistem za prečišćavanje otpadnih voda, nema izgrađenih saobraćajnica. Jedino postoji, u blizini granice lokalna saobraćajnica, preko koje je i ostvarena veza sa javnim saobraćajnicama. Ukupno je obuhvaćeno 14 saobraćajnica (Ose 1-14). Dužine osovina date su u sledećoj tabeli:

Tabela 17. Dužine osa saobraćajnica

	Osa „1,,	Osa „2,,	Osa „3,,	Osa „4,,	Osa „5,,
dužina	136.245m	372.289m	209.350m	188.029m	111.800m
	Osa „6,,	Osa „7,,	Osa „8,,	Osa „9,,	Osa „10,,



	Osa „1,,	Osa „2,,	Osa „3,,	Osa „4,,	Osa „5,,
dužina	135.062m	111.800m	32,700m	218.010m	30.054m
	Osa „11,,	Osa „12,,	Osa „13,,	Osa „14,,	
dužina	66.515m	28.629m	26.222m	48.729m	

Od svih saobraćajnica, samo Osa „1,, ima vezu na spoljne javne saobraćajnice. Sve ostale saobraćajnice su interne, u krugu Prečišćivača. Širine kolovoza na osama omogućavaju dvosmjernan saobraćaj. Većina saobraćajnica ima, osnovnu širinu kolovoza, od 6.00 ali na nekim potezima imaju veću širinu, zbog parkiranja vozila i da se omogući prilaz kamionima pojedinim objektima.

Sva parking mjesta, za putnička vozila, su upravna na kolovoz, a dimenzije su 2.50 x 5.50 m. Širine trotoara preuzete su, najvećim dijelom, 1.00 m. To je širina koja je obuhvaćena ovim projektom a u pojedinim zonama ta širina je znatno veća (prilazi objektima) ali je obuhvaćena drugim projektima u okviru ove tehničke dokumentacije.

### 5.13 Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom

Prema Zakonu o životnoj sredini („Službeni list CG“, br. 53/16 i 73/19) Nosilac projekta je dužan da u obavljanju svoje aktivnosti obezbjedi zaštitu životne sredine i to: primjenom i sprovođenjem propisa o zaštiti životne sredine; održivim korišćenjem prirodnih resursa, dobara i energije; uvođenjem energetski efikasnijih tehnologija i korišćenjem obnovljivih prirodnih resursa; upotrebom proizvoda, procesa, tehnologija i prakse koji manje ugrožavaju životnu sredinu; preduzimanjem mjera prevencije ili otklanjanja posledica ugrožavanja i štete po životnu sredinu; vođenjem evidencije na propisani način o potrošnji sirovina i energije, ispuštanju zagađujućih materija i energije, klasifikaciji, karakteristikama i količinama otpada, kao i o drugim podacima i njihovo dostavljanje nadležnim organima; kontrolom aktivnosti i rada postrojenja koja mogu predstavljati rizik ili prouzrokovati opasnost po životnu sredinu i zdravlje ljudi; drugim merama u skladu sa zakonom. Nosilac projekta u slučaju da izazove zagađenje životne sredine odgovara za nastalu štetu po načelu objektivne odgovornosti, bilo da je nezakonitim ili nepravilnim delovanjem omogućio ili dopustio zagađivanje životne sredine.

Nosilac projekta ukoliko svojim činjenjem ili nečinjenjem prouzrokuje zagađivanje životne sredine dužan je da, bez odlaganja, preduzme sve neophodne mjere radi smanjenja štete u životnoj sredini ili uklanjanja daljih rizika, opasnosti ili mera sanacije štete u životnoj sredini. Ukoliko šteta naneta životnoj sredini ne može da se sanira odgovarajućim merama, Nosilac projekta je odgovoran za naknadu u visini vrijednosti uništenog dobra.

Nosilac projekta odgovoran je za štetu nanijetu životnoj sredini i prostoru i snosi troškove procjene štete i njenog uklanjanja, a naročito: troškove hitnih intervencija preduzetih u vreme nastanka štete, a neophodnih za ograničavanje i sprečavanje efekata štete po životnu sredinu, prostor i zdravlje stanovništva; direktne i indirektno troškove sanacije, ustanovljavanja novog stanja ili obnavljanja prethodnog stanja životne sredine i prostora, kao i monitoring efekata sanacije i efekata štete po životnu sredinu; troškove sprečavanja nastanka iste ili slične štete po životnu sredinu i prostor; troškove naknade licima direktno ugroženim štetom po životnu sredinu i prostor.

### 5.14 Obuke

Svi zaposleni se prije stupanja u rad, pri promjeni radnog mjesta ili uslova rada na radnom mjestu obučavaju za bezbjedan i zdrav rad na radnom mestu i upoznaju sa opasnostima i štetnostima koje se mogu javiti na radnom mestu. Na radnom mjestu sa povećanim rizikom obuka i provjera znanja vrše se jednom godišnje.

Potrebno je da Nosilac projekta uspostavi, prati i preispita relevantne ciljeve i planove u oblasti zaštite životne sredine, kao i programe za njihovo ispunjenje, uz obezbeđenje potrebnih sredstava za njihovu realizaciju.

Neophodno je kroz obuku upoznati sve zaposlene sa uticajem projekta na životnu sredinu i njihovim odgovornostima i obavezama koje su neophodne za upravljanje zaštitom životne sredine, uz obezbeđivanje njihovog aktivnog učešća u održavanju i razvijanju programa zaštite životne sredine.

Potrebno je upoznati sve zaposlene o mogućim opasnostima i akcidentima, kao i njihovim posledicama, i uspostaviti program obuke za zaposlene na SPOV za reagovanje u akcidentnim situacijama.

Pored obuke zaposlenih neophodno je obezbediti uputstva za rad, odnosno priručnike za rad, održavanje i nadzor.

Neophodno je sprovesti stalne obuke i obrazovanja, kao i podsticanje zaposlenih na razvoj svesti i odgovornosti o zaštiti životne sredine. Kontrolom primenjene tehnologije obezbedila bi se efikasnost mera zaštite životne sredine.

Pored toga neophodno je da se uspostavi i podstiče razmjena informacija o preduzetim merama zaštite životne sredine i razmena znanja i iskustava iz oblasti zaštite životne sredine između Nosioca projekta i lokalne zajednice.

### **5.15 Monitoring**

Nosilac projekta, u skladu sa zakonskom regulativom, vrši redovno praćenje indikatora uticaja svojih aktivnosti na životnu sredinu i indikatore efikasnosti primenjenih mera prevencije nastanka ili smanjenja nivoa zagađenja, angažovanjem ovlašćene organizacije. Angažovanjem ovlašćenih organizacija nosilac projekta vrši redovan monitoring kvaliteta vazduha, drenažnih voda, površinskih i podzemnih voda i zemljišta. Praćenjem kvaliteta životne sredine prati se kumulativan uticaj ovog i drugih projekta na životnu sredinu.

### **5.16 Planovi za vanredne prilike**

U skladu sa zakonskim propisima, nosilac projekta priprema i usvaja dokumenta iz oblasti upravljanja vanrednim situacijama. Nosilac projekta u skladu sa zakonskim regulativama vrši ažuriranje procene rizika i katastrofa i Plan zaštite od udesa, u skladu sa Zakonom o zaštiti i spašavanju („Službeni list CG“, br. 13/2007, 5/2008, 86/2009 – dr. zakon, 32/2011, 54/2016, 146/2021 i 3/2023).

### **5.17 Uklanjanje projekta i dovodjenje lokaicje u prvobitno stanje (za privremene projekte)**

Nakon završetka rada postrojenja za tretman otpadnih voda, mulja i spaljivanja mulja pristupa se uklanjanju i zbrinjavanju neiskorišćenih hemikalija, mulja, pepela, zbrinjavanje otpada, demontaža opreme i prodaja opreme ili zbrinjavanje otpada. Na kraju rada postrojenja za tretman voda potrebno je nadležnom organu za zaštitu životne sredine podneti zahtjev za odlučivanje o potrebi izrade elaborata o procjeni uticaja zatvaranja postrojenja za tretman otpadnih voda na životnu sredinu i postupiti u skladu sa odlukom nadležnog organa.

## 6 Opis segmenata životne sredine

### 6.1 Stanovništvo

Lokalno stanovništvo je rasprostranjeno u široj projektnoj oblasti, pri čemu u samoj projektnoj oblasti nema stambenih objekata. Najbliži naseljeni stambeni objekat se nalazi na udaljenosti od 696 m od granice projektne oblasti. Međutim, važno je napomenuti da oblast koja je najbliža projektnom području karakterišu urušeni stambeni objekti i mala vrijednost vizuelnog okruženja.



Slika 43. Lokacije javnih objekata u široj projektnoj oblasti

### 6.2 Zemljište

Prema podacima datim u okviru opisa planiranog zahvata se ne očekuje predviđenim procesom negativan uticaj na kvalitet zemljišta. Kvalitet zemljišta je u izvesnoj mjeri narušen uticajem KAP-a, analiza uzorkovanja zemljišta je data u Prilogu (CETI je obavio ispitivanja 2020. godine).

### 6.3 Voda

Rezultati uzorkovanja podzemne vode na pijezometru KAP-a pokazuju da su ispitivani parametri cjelovito neprimjetni. Samo su fluoridne vrijednosti i vrijednosti električne provodljivosti neznatno povećane.

Kvalitet rijeke Morače odgovara klasi A1 prije Podgorice, dok nakon podgorice kvalitet vode značajno opada. Razlog je ispuštanje kanalizacionih voda i dotok zagađene vode iz rijeke Zete. Najveće zagađenje rijeke Morače je zabilježeno ispod ušća Cijevne. Ispitivani parametri kvaliteta vode za BPK5, amonijum-fosfate, nitrite i fekalne koliforme su u periodu 2022, 2021, 2020 i 2019. godine bili iznad parametara za kvalitet vode klase A2 i čak klase A3. Prilikom analiziranja kvaliteta rijeke Morače je detektovano prisustvo koliforma, što je ujedno i posljedica upuštanja sanitarnih voda.

## 6.4 Vazduh (kvalitet vazduha)

Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o. (CETI), je realizovao ispitivanje kvaliteta vazduha u skladu sa Programom monitoringa vazduha na teritoriji Glavnog grada Podgorice u periodu ljeto 2022/ proljeće 2023. godine. Kao najrelevantniji podaci za Elaborat su uzeta mjerenja na lokaciji naselja Cijevna (najbliža lokaciji objekta). Srednje vrijednosti sumpor-dioksida su bile uvijek ispod graničnih vrijednosti. Takođe, kada su u pitanju jednočasovne izmerene vrijednosti azot-dioksida one su takođe bile ispod zakonom propisanih graničnih vrijednosti. Maksimalne dnevne vrijednosti ugljen monoksida i ozona su bile takođe ispod graničnih vrijednosti. Prilikom merenja PM10 je bilo prekoračenja graničnih vrijednosti. Sadržaj olova, kadmijuma, nikla i arsena su bili ispod ciljane vrijednosti propisane radi zaštite zdravlja ljudi. Lokalno kvalitet vazduha može biti privremeno narušen:

- u toku izgradnje: zemljani radovi (prašina), građevinske mašine (izduvni gasovi),
- u toku funkcionisanja: u slučaju akcidenta, uticaj bi bio minimalan i kratkotrajan.

## 6.5 Flora i fauna

Projektno područje se nalazi u vegetacijskoj zoni bjelograbića u kojoj je zabilježen veliki diverzitet biljnih zajednica. Pored autohtonih biljaka, biljni pokrivač gradskog područja Podgorice čine i brojne autohtone vrste koje dominiraju na pojedinim lokacijama. Širu okolinu ovog područja, prema literaturnim podacima karakteriše relativno raznovrstan fond biljnih vrsta koje u najvećem broju pripadaju mediteranskom i submediteranskom flornom elementu. Ekološko-fitogeografska studija flore urbanog područja Podgorice pokazala je da ovaj prostor nastanjuje preko 1227 vrsta i podvrsta, što predstavlja više od trećine vaskularne flore Crne Gore (Stešević, 2014). Procentualno najzastupljenije su porodice *Poaceae* (trave), *Asteraceae* (glavočike) i *Fabaceae* (leptirnjače). U širem smislu, predmetna lokacija pripada Čemovskom polju, prostranom kraškom polju koje naseljava specifična flora i vegetacija. U vaskularnoj flori ovog polja konstatovana su 1153 taksona (vrste i podvrste). Najzastupljenije familije su: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*. (Hadžiablahović, 2010). Prisutne su 34 balkansko-endemične vrste.

Na osnovu terenskih obilazaka predmetne lokacije evidentirani su kserofilni travnjaci submediteranske zone, na kojima su prisutne zajednice zeljastih biljaka i pojedinačna stabla drvenastih biljaka, odnosno staništa koja se nalaze u područjima sa umjerenom mediteranskom klimom. Na ovim travnjacima najčešće dominiraju višegodišnje biljke, često je zastupljeno nisko šiblje, ali se ponekad mogu naći i brojne geofite i neke jednogodišnje biljke. Staništa evidentirana na predmetnoj lokaciji su najvećim dijelom ravne površine, u značajnoj mjeri pod uticajem antropogenih aktivnosti, tako da su se dijelom formirala i ruderalna flora kao i vegetacija koju ona formira.

Floristički sastav na predmetnoj lokaciji čine sledeće vrste: *Cirsium euphorum* (L.) Scop, *Erodium cicutarium* (L.) L' Her. Ex Aiton, *Euphorbia cyparissias* L., *Erigeron annuus* L., *Centaurea paniculata* L., *Echium vulgare* L., *Artemisia absinthium* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Clematis vitalba* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Scrophularia canina* L., *Lathyrus hirsutus* L., *Eryngium amethystinum* L., *Colchicum autumnale* L., *Achillea millefolium* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *Bellis perennis* L., *Centaurea jacea* L., *Rosa* sp., *Plantago media* L., *Cichorium intybus* L., *Clinopodium vulgare* L., *Echium vulgare* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Poa pratensis* L., *Poa bulbosa* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Aegilops* sp., *Bromus* sp., *Dactylis glomerata* L., *Knautia arvensis* (L.) Coulter, *Papaver rhoeas* L., *Ranunculus ficaria* L., *Cardamine hirsuta* L., *Sisymbrium officinale* L., *Viola arvensis* L., *Lavatera arborea* L., *Hypochoeris radicata* L., *Agrostis stolonifera* L., *Teucrium capitatum* L., *Sanguisorba minor* Scop., *Inula* sp., *Convolvulus arvensis* L., *Malva sylvestris* L., *Verbascum* sp., *Lotus corniculatus* L., *Lathyrus cicera* L., *Veronica persica* Poir., *Cirsium* sp.

Pri obodu lokacije, odnosno u neposrednoj blizini su prisutna pojedinačna stabla i žbunaste forme *Robinia*



*pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Sw., *Salix* sp., *Celtis australis* L. *Rubus ulmifolius* Schott., *Punica granatum* L., *Rosa* sp.

Na pomenutoj lokaciji nije evidentirano prisustvo rijetkih, prorijeđenih, endemičnih i ugroženih biljnih vrsta koje su navedene u Rješenju o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (rješenje objavljeno u „Službeni list Republike Crne Gore”, br. 76/2006). Takođe, predmetno područje nema status zaštićenog prirodnog dobra.

### Fauna

Obilaskom predmetnog područja a uzimajući u obzir da lokacija na kojoj se planira izrada SPOV pripada području Čemovskog polja, odnosno prisustvo prethodno pomenutih biljnih zajednica, može se konstatovati da se na predmetnom lokalitetu mogu naći predstavnici skoro svih grupa insekata (*Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera*, *Neuroptera*, *Mantodea*, *Odonata*, *Orthoptera*). Konstatovano je prisustvo sledećih vrsta leptira *Aricia anteros*, *Brinthesia circe*, *Coenonympha pamphilus*, *Pyrgus malvae*, *Maniola jurtina*, *Pieris manni*, *Pieris napi*, *Lysandra coridon*, *Polyommatus icarus*, a može se očekivati i prisustvo dvije vrste leptira, lastin repak (*Papilio machaon*) i prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*), koje su zaštićene u Crnoj Gori. Takođe, u široj okolini prisutne su i međunarodno značajne vrste leptira močvarni šarenac (*Euphydrys aurinia*) i vaskršnji leptir (*Zerynthia polyxena*). Za očekivati je prisustvo i dvije endemske vrste iz reda *Orthoptera* *Ephippiger discoidalis* i *Eupholidoptera schmidtii*.

Od ostalih vrsta insekata na predmetnoj lokaciji zabilježeno je prisustvo i sledećih vrsta: *Cetonia aurata*, *Carabus problematicus*, *Pholidoptera griseoptera*, *Spilostethus saxatilis*, *Oedipoda caerulea*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Forficula auricularia*, *Mantis religiosa*, *Tettigonia viridisima*, *Calliptamus italicus*, *Anacridium aegyptium*, *Oedipoda caerulea*, *Omocestus ventralis*, *Acrida bicolor*, *Lyristes plebejus*, *Philaenus spumarius*, *Bombus terrestris*, *Camponotus herculeanus*, *Rhyssa persuasoria*, *Cicindela campestris*, *Calosoma sycophanta*, *Phyllopertha horticola*, *Formica rufa*, *Lampyrus noctiluca*, *Coccinella septempunctata*, *Calopteryx splendens*, *Gomphus vulgatissimus*, *Anatis ocellata*, *Aglais urticae*, *Issoria lathonia*, *Melanargia galathea* i dr.

Što se tiče malakofaune-faune puževa, prisutan je *Ceriuella virgata* i dr.

Od faune gmizavaca na ovom lokalitetu mogu se očekivati vrste koje su prisutne u širem dijelu predmetnog područja: *Elaphe quatuorlineata*, *Natrix natrix*, *Telescopus falax*, *Zamenis situla*, *Dolichophis caspius*, *Hierophis gemonensis*, *Lacerta trilineata*. Pomenute vrste gmizavaca nalaze se na Aneksima Habitat Direktive EU, Bernskoj konvenciji, i zakonom su zaštićene u Crnoj Gori. Međutim, iako se nalaze na listi Zakonom zaštićenih vrsta u Crnoj Gori, ne postoje podaci da su njihove populacije ugrožene.

Predmetna lokacija, izdvojeno posmatrano predstavlja mali ornitološki objekat, dok Čemovsko polje predstavlja jedno od važnih područja za boravak ptica u Crnoj Gori (IBA područje). Prema podacima Centra za zaštitu i proučavanje ptica, prisutne su sledeće vrste ptica: *Perdix perdix*, *Galerida cristata*, *Anthus campestris*, *Merops apiaster*, *Burchinus oedipnemus*, *Pyrrhocorax graculus*, *Gyps fulvus*, *Larus michahellis* i dr.

U široj okolini se može očekivati prisustvo sledećih vrsta sisara: *Lepus europaeus*, *Vulpes vulpes*, *Mustela nivalis*, *Martes foina*, *Rattus rattus*, *Mus musculus*, vrste iz reda *Chiroptera* (sve evidentirane vrste iz ovog reda zakonom su zaštićene u Crnoj Gori).

## 6.6 Klimatske promjene

Postoji opšti konsenzus da je jedan od glavnih efekata klimatskih promjena manja predvidljivost klime. Veća varijabilnost padavina će se vjerovatno dešavati ruku pod ruku sa češćim ekstremnim događajima (oluje, poplave, suše).

Rezultati klimatskih projekcija (Treći nacionalni izvještaj Crne Gore o klimatskim promjenama) ukazuju na to da će do 2040. godine godišnja temperatura u cijeloj zemlji porasti od 1,5 do 2 °C. Do 2070. godine, srednja godišnja temperatura porasće do 3 °C, dok projektovani porast do 2100. iznosi 5,5 °C. Očekuje se smanjenje srednje godišnje količine kišnih padavina, naročito tokom ljetnjih mjeseci, kao i porast padavina u zimskim mjesecima u nekim djelovima zemlje. Očekuje se da se do 2070. godine srednja godišnja količina kišnih padavina smanji za 20 % na cjelokupnoj teritoriji.

Crna Gora je naročito izložena i ranjiva na klimatske hazarde kakvi su suše, poplave, šumski požari i toplotni talasi. Klimatske projekcije pokazuju da će ovi klimatski ekstremi u budućnosti postati češći i izraženiji.

Predviđeni pokazatelji poplava i suša se neznatno smanjuju.

U svakom slučaju, mora se imati na umu da je „klima“ izuzetno složena i buduća istraživanja će nesumnjivo otkriti nove teorije i modele, tako da predstavljeni rezultati klimatskih modela mogu biti zastarjeli za nekoliko godina. To naglašava potrebu za monitoringom meteoroloških, hidroloških i hidrogeoloških uslova, kako bi imali pouzdaniju bazu podataka u budućnosti.

Crna Gora je strana potpisnica I UNFCCC i ratifikovala je Protokol iz Kyota. Zatim je 2016. godine potpisala, a već 2017. godine ratifikovala Pariski Sporazum, čime se potvrđuje predanost Vlade da se pridruži globalnim naporima za rješavanje klimatskih promjena sprovođenjem aktivnosti za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte u cilju ograničavanja porasta globalne temperature do maksimalno 2 °C, do kraja ovog vijeka. U cilju ratifikovanja Pariskog sporazuma, Crna Gora je prethodno podnijela namjeravani nacionalno utvrđeni doprinos smanjenja emisija (INDC) Sekretarijatu Okvirne Konvencije Ujedinjenih Nacija o promjeni klime (UNFCCC), čime se država obavezala da će smanjiti emisije za najmanje 30% do 2030. godine, u odnosu na baznu 1990. godinu. U cilju potvrđivanja Pariskog sporazuma, država je izradila Socioekonomsku analizu investicija, koje su neophodne za postizanje definisanog cilja smanjenja emisija do 2030. godine. Crna Gora je do sada dostavila UNFCCC Sekretarijatu tri nacionalne komunikacije, kao i dva dvogodišnja ažurirana izvještaja, a u toku je priprema Trećeg dvogodišnjeg ažuriranog izvještaja (TBUR). Crna Gora je država-kandidat za članstvo u EU, i stoga u svoje zakonodavstvo mora transponovati EU klimatsko-energetsku politiku. Osim toga, država je ugovorna strana Sporazuma o Energetskoj zajednici (EnCT), čime je u obavezi da ubrzano sprovodi EU propise o praćenju, izvještavanju i procjeni inventara emisija gasova sa efektom staklene bašte i preduzetim koracima za rješavanje klimatskih promjena, kao i da izradi integrisani nacionalni energetski i klimatski plan (NECP) u skladu sa predlogom Evropske komisije (EK). EnCT Sekretarijat je pripremio Preporuku 2018/01MC-EnC, za izradu nacionalnih energetskih i klimatskih planova, kao i smjernice za izradu ovih planova.

U saradnji sa Program Ujedinjenih nacija za razvoj (UNDP), Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma pripremio je predlog projekta Jačanje kapaciteta Crne Gore u oblasti integrisanja rizika od klimatskih promjena u proces planiranja za izradu Nacionalnog plana prilagođavanja klimatskim promenama (NAP), koji je završen u prvoj polovini 2020. i odobren od strane Zelenog klimatskog fonda, a u toku 2021. godine su se intezivirale aktivnosti na izradi Plana. Projektom su obuhvaćena četiri sektora:

- Obezbijediti ljudske resurse na duži period Oformljen nacionalni tim za prilagođavanje i uspostavljena institucionalna saradnja MEPPU
- Obezbijediti podršku za prilagođavanje na visokom političkom nivou Intenzivirane aktivnosti Nacionalnog savjeta za održivi razvoj i klimatske promjene u pogledu prilagođavanja klimatskim promjenama, u cilju poboljšanja institucionalno g okvira za koordinaciju i povećanje institucionalne sposobnosti, povećanje informacija o klimi i utvrđivanje mjera

adaptacije i utvrđivanje finansijskih zahtjeva i resursa za finansiranje ulaganja u adaptaciju Nacionalni savjet Nije utvrđen U TOKU 2022 voda, zdravstvo, turizam i poljoprivreda, jer su oni najugroženiji sektori u pogledu prilagođavanja na klimatske promjene, dok će se do kraja decembra 2021. godine finalizovati institucionalna analiza koja će pružiti smjernice za unapređenje koordinacionog okvira u cilju unapređenja baze podataka i to utvrđivanjem klimatskih rizika i prepoznavanjem odgovarajućih mjera – investicija, projekata, programa.

## **6.7 Materijalna dobra i postojeći objekti**

U Podgorici se nalazi određeni broj zaštićenih objekata i dobara iz kulturno istorijske baštine koji su, prema važećoj zakonskoj regulativi, razvrstani u tri kategorije zaštite:

- I kategorija, spomenici od izuzetnog značaja,
- II kategorija, spomenici od velikog značaja i
- III kategorija, spomenici od lokalnog značaja.

Najbliže dobro kulturno istorijske baštine predmetnom projektu je Manastir Dajbabe, koji se klasifikuje kao kulturno dobro II kategorije prema Zakonu o zaštiti kulturnih dobara („Sl. list CG“, 49/10). Projekat je udaljen 1,4 km od Manastira. U okviru Manastira se nalazi i konak, koji koriste monasi. Kanjon rijeke Cijevne, na teritoriji opštine Tuzi, predstavlja spomenik prirode, dok ostali pomenuti vodeni tokovi ne predstavljaju zaštićena prirodna dobra. U blizini novoprojektovanog postrojenja su pozicionirani sledeći privredni objekti: KAP Podgorica (proizvodnja aluminijuma), UNIPROM Solar (kancelarijski prostor) i FALCON Group (magacinski prostor i proizvodnja konditorskih proizvoda).

## **6.8 Arheološka nalazišta i kulturno naslijeđe**

U projektnoj oblasti ne postoje arheološka nalazišta, kao ni kulturno naslijeđe.

## **6.9 Predio i topografija**

Tereni na kojima se predviđa SPOV su sa blagim nagibom prema jugozapadu korita rijeke Morače. Pad na potezu od 2 km iznosi približno 10 m. Ivica korita Morače naspram Dajbabske gore je na oko 30 m.n.m., a u tom profilu prema istoku na oko 2 km na Jadranskom putu je kota ravnice oko 40 m.n.m. U profilu južno od deponije crvenog mulja (a južnije od prethodnog profila za oko 2 km) ivica korita Morače je oko 25 m.n.m. da bi prema istoku na jadranskom putu kota terena bila oko 30 m.n.m. Pad terena na potezu od 2 km iznosi približno 5 m.

Ove terene izgrađuju pijeskovi, šljunkovi, valuci ređe sa proslojcima glina. Ovi sedimenti su dobro sortirani, dobro slegnuti, manje ili više naknadno vezani karbonatnim vezivom čineći veća sočiva i proslojke konglomerata. Tlo izgrađeno od ovih sedimenata je sa manjom promjenjivom nosivošću na kraćim potezima ali se uvijek može računati sa nosivošću i do 5 kg/cm<sup>2</sup>.

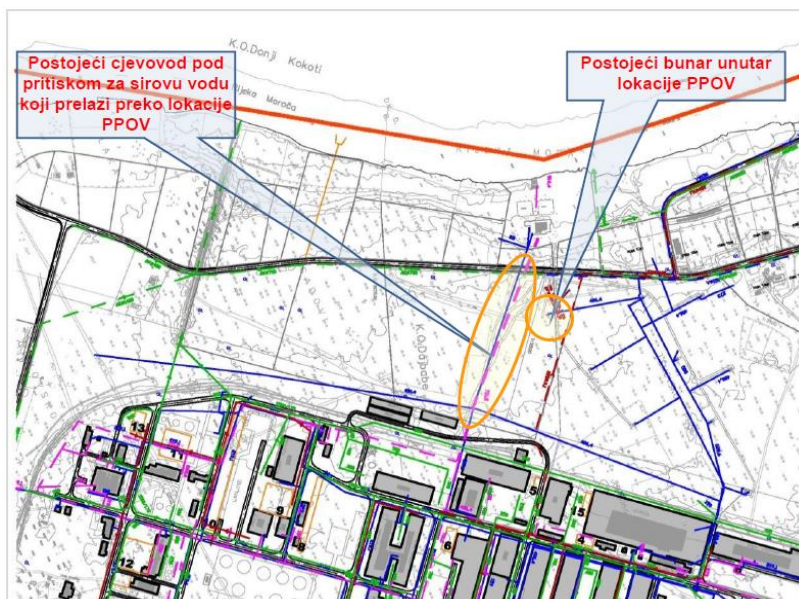
Sastav i vezivnost ovih sedimenata i skoro ravan teren uz izostanak površinskih tokova čini terene stabilnim. Iz gore navedenog se zaključuje da su tereni na kojima se predviđa SPOV i nalaze objekti KAP-a stabilni i nosivi. Takođe se ne očekuje se značajno narušavanje predjela i topografije, s obzirom na to da je projektna lokacija livada pozicionirana u industrijskoj zoni.

## **6.10 Izgrađenost prostora lokacije i javne okoline**

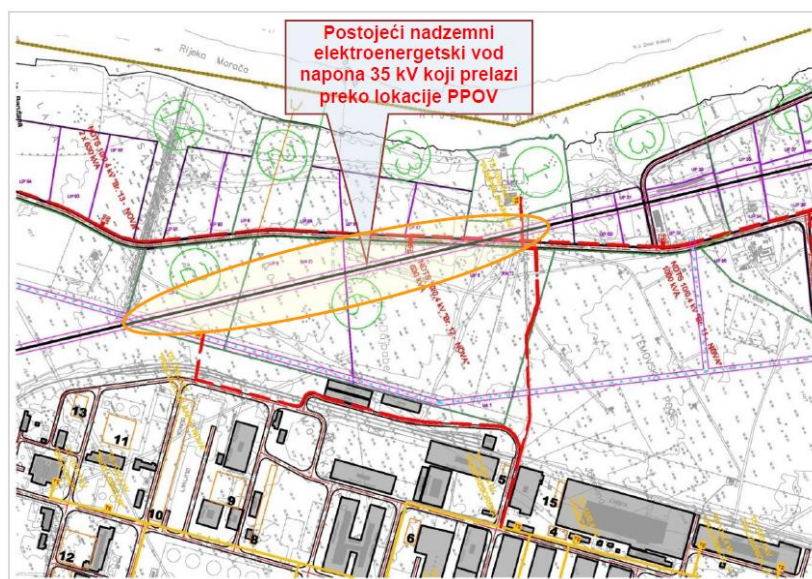
Na predloženoj lokaciji SPOV postoje slijedeći objekti:

- bunar koji se koristi za snabdijevanje KAP-a vodom;
- cjevovod pod pritiskom za crpne stanice KAP-a na rijeci Morači za sirovu vodu koja se koristi u procesu proizvodnje;
- nadzemni elektroenergetski vod napona 35 kv EPCG-a.

Objekti su prikazani na sljedećim kartama iz DUP-a „Industrijska zona- Kombinat aluminijuma Podgorica“.



Slika 44. Objekti za snabdijevanje vodom i nadzemni elektroenergetski vod na predloženoj lokaciji za SPOV



Slika 45. Nadzemni elektroenergetski vod koji prelazi preko lokacije za SPOV



## 7 Opis mogućih značajnih uticaja

U ovom poglavlju će biti definisani mogući uticaji na životnu sredinu, a koji već nisu jasno definisani ovim Elaboratom. Pri razmatranju zakonskog okvira za izgradnju ovog sistema se treba pozvati na *crnogorske zakone i propise*:

- Zakon o upravljanju komunalnim otpadnim vodama („Službeni list CG“, br. 002/17);
- Zakon o vodama ("Sl. list RCG", br. 27/2007 i "Sl. list CG", br. 32/2011, 47/2011 - ispr., 48/2015, 52/2016, 2/2017 - dr. zakon, 80/2017 - dr. zakon, 55/2016 - dr. zakon i 84/2018);
- Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta („Sl. list RCG“, br. 76/2006);
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 34/2024);
- Zakon o komunalnim djelatnostima ("Sl. list CG" br. 55/16, 74/16, 2/18 i 66/19);
- Zakon o državnom premjeru i katastru nepokretnosti ("Sl. list RCG", br. 29/2007 i "Sl. list CG", br. 32/2011, 40/2011 - dr. zakon, 43/2015, 37/2017 i 17/2018);
- Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. list CG" br. 25/10, 40/11, 43/15, 73/19);
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019 - ispr. i 82/2020, 86/22 i 04/23);
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG" br. 075/18);
- Zakon o hemikalijama (“Sl. list Crne Gore“, br. 051/2017);
- Zakon o industrijskim emisijama ("Sl. list CG" br. 17/19 i 3/23);
- Uredba o načinu kategorizacije i kategorijama vodnih objekata i njihovom davanju na upravljanje i održavanje ("Sl. list CG" br. 55/00 i 15/08);
- Zakon o životnoj sredini ("Službeni list Crne Gore", br. 052/16 od 09.08.2016, 073/19 od 27.12.2019, 073/19 od 27.12.2019);
- Zakon o nacionalnim parkovima (“Sl. list Crne Gore” br. 028/2014 i 039/2016);
- Zakon o ratifikaciji Kjoto protokola uz okvirnu Konvenciju UN o promjeni klime (“Sl. list Crne Gore“ br. 17/2007);
- Pravilnik o sadržaju bezbjednosnog lista za hemikalije (“Sl. list Crne Gore“ br. 25/22);
- Zakon o zaštiti prirode ("Sl. list CG" br. 54/16 i 018/19);
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (“Sl. list Crne Gore“, br. 002/20018);
- Pravilnik o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih voda " ("Sl. list CG", br.25/2019);
- Pravilnik o načinu i rokovima utvrđivanja statusa podzemnih voda " ("Sl. list", br.52/2019);
- Pravilnik o količinama otpadnih materija po kategorijama kojima se određuje stepen rizika SEVESO postrojenja Podgorica, 30. septembar 2016. god;
- Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, nainu i postuku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (“Sl. list Crne Gore“ br. 50/2012)
- Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada (“Sl. list Crne Gore“ br. 059/2013 i br. 083/2016)
- Pravilnik o blićim uslovima za skladištenje, mjerama za bezbjednčuvanje, odnosno korišćenje opasnih hemikalija (“Sl. list Crne Gore“ br. Crne Gore br. 28/2013);
- Pravilnik o načinu pakovanja i odstranjivanju otpada koji sadrži azbest (“Sl. list Crne Gore“ br. 11/2013)
- Pravilnik o postupanju sa otpadnim uljima (“Sl. list Crne Gore“ br. 48/2012)
- Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda , načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ". ("Sl. list CG" , br.56/2019 od 04.10.2019. godine);
- Uredba o djelatnostima koje utiču ili mogu uticati na kvalitet vazduha (“Sl. list Crne Gore“ br. 61/2012);
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora (“Sl. list Crne Gore“ br. 10/11 i 129/21);
- Uredba o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu (“Sl. list Crne Gore“ br.

037/18)

### ***Ispuštanje efluenta u rijeku Moraču***

Kvalitet prečišćenog efluenta je u skladu sa sljedećom tabelom broj 18 i u potpunosti će biti u skladu sa zahtjevima koje definiše:

- Zakon o upravljanju komunalnim otpadnim vodama („Sl. list CG“, br. 2/17);
- Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o kvalitetu otpadnih voda („Sl. list CG“, br. 56/19);
- Direktiva EU 91/271/EEC o tretmanu gradskih otpadnih voda.

*Tabela 18. Kriterijum ispuštanja*

<b>Parametri</b>	<b>Skraćenica</b>	<b>Jedinica</b>	<b>Zahtjevi za efluent</b>	<b>Efikasnost uklanjanja [%]</b>
Potreban biohemijski kiseonik	C <sub>BOD,e</sub>	mg/l	≤ 25	> 70
Potreban hemijski kiseonik	C <sub>COD,e</sub>	mg/l	≤ 125	> 75
Ukupno suspendovane čvrste materije	C <sub>SS,e</sub>	mg/l	≤ 10 <sup>(1)</sup>	> 90
Ukupan azot	C <sub>TN,e</sub>	mg/l	≤ 10	> 70
Ukupan fosfor	C <sub>TP,e</sub>	mg/l	≤ 1	> 80
Fekalni koliformi <sup>(2)</sup>	C <sub>FC</sub>	CFU/100 ml	≤ 100	n/a
Ukupan koliformi <sup>(2)</sup>	C <sub>TC</sub>	CFU/100 ml	≤ 500	n/a
Fekalna streptokoka <sup>(2)</sup>	C <sub>FS</sub>	CFU/100 m	≤ 50	n/a

*Napomene (1) Zahtjev prema crnogorskom i zakonodavstvu EU je 35 mg/l. Međutim, potrebna je maksimalna koncentracija od 10 mg/l za adekvatan i efikasan rad UV dezinfekcije.*

*(2) Ispunjava se na najmanje 75 % uzoraka.*

### ***Standardi kvaliteta ostatka i nusproizvoda tretmana***

Ostaci tretmana i nusproizvodi nastali na SPOV su u skladu sa zahtjevima navedenim u sljedećoj tabeli:

<b>Br</b>	<b>Parametri</b>	<b>Indikator učinka</b>	<b>Jedinica</b>	<b>Uslov</b>
1	Rešetke	Oprane i zbijene	--	--
2		Sadržaj suve čvrste materije	%DS	≥30
3		Smanjenje zbijenih rešetki po zapremini	%	≥60
4	Efikasnost uklanjanja pijeska	Efikasnost odvajanja za prečnik 0,25 mm	%	≥95
5	Pijesak	Opran i razvrstan	--	--

Br	Parametri	Indikator učinka	Jedinica	Uslov
6		Suvi čvrsti sadržaj	%DS	≥90
7		Sadržaj organske materije	%oDS	≤3
8	Ocjeđivanje mulja	Suvi čvrsti sadržaj ocijeđenog digestiranog mulja	%DS	≥25

DS= Suva čvrsta materija u % težine

oDS= Organske suve čvrste materije (isparljive čvrste materije) u % težine

Crnogorski sistem zakona definiše kanalizacioni mulj kao proizvod procesa prečišćavanja u postrojenjima

### *Tretman mulja*

#### *Crnogorska zakonska regulativa*

Crnogorski sistem zakona definiše kanalizacioni mulj kao proizvod procesa prečišćavanja u postrojenjima za tretman otpadnih voda. Pri razmatranju njegovog odlaganja, treba se pozvati na Zakon o upravljanju otpadom („Službeni list Crne Gore“, br. 34/2024). Pored određivanja mulja kao posebne vrste otpada, ovaj zakon, takođe, propisuje principe upravljanja kanalizacionim muljem u pogledu obaveza proizvođača mulja, dozvoljene primjene kanalizacionog mulja, zabranjene upotrebe kanalizacionog mulja, kao i uslova pod kojima se on može prerađivati i davati na upotrebu. Što se tiče dozvoljene upotrebe kanalizacionog mulja, on se može koristiti u poljoprivredi, za zelene površine i parkove, za potrebe rekultivacije zemljišta, na deponijama kao završni prekrivni sloj rekultivaciju zemljišta, za potrebe dovođenja zemljišta za posebne namjene, a na osnovu planova o upravljanju otpadom i propisa o uređenju prostora.

Proizvođač kanalizacionog mulja dužan je da vodi evidenciju koja naročito sadrži:

- ime i adresu, odnosno naziv i sjedište proizvođača mulja
- količinu mulja koja je proizvedena ili isporučena za dalju upotrebu
- sastav i karakteristike isporučenog mulja
- tehnološke karakteristike isporučenog mulja
- tehnološke karakteristike primjenjenog procesa
- ime i adresu, odnosno naziv i sjedište lica koje koristi mulj
- lokaciju korišćenja, odnosno obrade mulja.

## **7.1 Uticaj na životnu sredinu tokom radova**

### *Uticaj na kvalitet vazduha*

U toku izgradnje SPOV će se izvoditi zemljani radovi, te će samim tim doći do emisije prašine i zagađujućih materija usled rada građevinskih mašina. Tokom iskopa i pripreme zemljišta za betonske i asfaltne radove će se angažovati građevinske mašine, bageri, utovarne lopate, kamioni za odvoz otkopanog materijala te automikseri za beton. Sve pobrojane mašine koriste kao pogon dizel gorivo čija potrošnja iznosi 0,2 kg/kWh.

U literaturama prosječne emisije variraju od godišta i tipa građevinskih mašina (kojoj euro normi pripadaju), a u tabeli ispod će biti priloženi EPA koeficijenti (US EPA, 2008).

*Tabela 19. Proračun imisijskih koncentracija gasova i prašine pri radu angažovanih mašina za rastojanje 25 metara od mjesta imisije*

Parametar	Vrijednost imisije na rastojanju 25	Granična vrijednost
-----------	-------------------------------------	---------------------

	m od mjesta emisije	
CO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	57,5	Max dozvoljena dnevna 8-časovna vrijednost 10 $\text{mg}/\text{m}^3$
Ugljovodonici $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,6	1h, sred. vrij. 200 $\text{g}/\text{m}^3$ godišnja vrijednost
NO <sub>x</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	36,3	1h, sred. vrij. 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dnevna sred. vrij. 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM <sub>10</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,47	Srednja dnevna granična vrijednost 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Trajanje efektivnog radnog vremena angažovanih mašina je 8 h. Proračun je urađen za najnepovoljniji scenario, sa istovremenim angažovanjem raspoložive mehanizacije.

### *Uticao na geologiju, tlo i zemljište*

Lokacija za izgradnju SPOV nije u opasnosti od poplave rijeke Morače i zaštita od plavljenja nije neophodna. Fizički uticaj na zemljište tokom izgradnje postgrojenja će biti značajni, obzirom da će biti uključeni obimni zemljani radovi.

Usled izvođenja radova može doći do stvaranja prašine koju bi mogao nositi vjetar, usled čega se vršiti navlaživanje zemljišta tokom iskopa. Zagađenje zemljišta može nastati u slučaju odlaganja materijala za gradnju i viška iskopanog materijala na zemljište koje nije određeno i pripremljeno kao odlagalište, te uslijed nekontrolisanog curenja goriva i maziva iz građevinskih mašina i transportnih sredstava. Ukoliko tokom izvođenja radova dođe do akcidentnih izlivanja, neophodno je ispitati kvalitet zemljišta i u skladu sa zakonom preduzeti sve mere za sanaciju. Gore pobrojani uticaji su ograničenog vremenskog trajanja, odnosno prisutni su tokom izgradnje objekta.

Tokom gradnje će se proizvoditi i građevinski otpad, koji će se u skladu sa Pravilnikom o klasifikaciji otpada i kategoriji otpada (Sl.list Crne Gore, br. 59/13) grupu otpada 17: građevinski otpad i otpad nastao rušenjem (uključujući iskopano zemljište sa kontaminiranih lokacija). Pored pomenutih se očekuju manje količine drugih vrsta otpada. Izrađeni su planovi upravljanja neopasnim i opasnim otpadom i nalaze se u Prilogu.

### *Uticao na površinske i podzemne vode*

Prema prostorno-planskoj dokumentaciji, a uzimajući u obzir navode Direktive EU 91/271/EEC, prostor projekta se ne smatra osetljivim i ranjivim područjem. Nakon tretmana voda i ispusta u Moraču, voda dalje teče u Skadarsko jezero (nacionalni park), te su iz ovog razloga iz Direktive primjenjeni kriterijumi efluenta za osetljiva područja. Neće biti negativnog uticaja na površinske i podzemne vode. Uticaj na podzemne vode će biti pozitivan obzirom da se radi na priključenju domaćinstava na kanalizacionu mrežu, i samim tim će se smanjiti broj septičkih jama koje mogu narušiti kvalitet podzemnih voda.

### *Buka i vibracije*

Shodno odluci o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji grada Podgorice („Službeni list Crne Gore-opštinski propisi“, br. 027/15 od 05.08.2015), prostor na kojem se predviđa SPOV pripada industrijskoj zoni, što ukazuje da na granici ove zone buka ne smije prelaziti granične vrijednosti nivoa buke u zoni sa kojom se graniči. Zona sa kojom se graniči industrijska zona pripada Tihoj zoni u aglomeraciji, gde je dozvoljen nivo buke tokom dana i večeri 40 dB, a tokom noći 35 dB. Za izvršenje radova su u sljedeće osnovne građevinske mašine: bageri, utovarivači, valjci za sabijanje i valjanje, fabrika betona, automikseri, pumpe za beton, previbratori za obradu betona temelja, potpornih zidova, poluobjekata i ostalih betonskih elemenata, toranjske dizalice koje služe i za montažu čelične konstrukcije, autodizalice za prenos i dizanje armature, oplata i montažnih nosača kod poluobjekata, kamioni kiperi i mehanizovani alati. Za realizaciju



radova je predviđen period od 853 kalendarskih dana, što ujedno i predstavlja očekivan vremenski period u toku koga će biti prisutna buka i vibracije na projektoj parceli.

Na gradilištu se može očekivati maksimalni nivo buke od 100 dB. Obzirom da je udaljenost najbližih objekata namjenjenih stanovanju 696 m sa sigurnošću se može tvrditi da radovi na izgradnji SPOV neće negativno uticati na stanovništvo. Proračunom slabljenja buke se može konstantovati da će u najnepovoljnijem slučaju doći do povećanja nivoa buke za 12 dB u odnosu na nivo propisan Odlukom o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji grada Podgorice ("Službeni list Crne Gore - opštinski propisi", br. 027/15 od 05.08.2015): Tiha zona u aglomeraciji, dozvoljen nivo buke gdje su granični nivoi buke tokom dana i večeri 40 dB, a tokom noći 35 dB.

U toku izvođenja projekta na lokaciji će biti prisutna pojava vibracija uslijed rada građevinskih mašina i kretanja kamiona. Lokalno stanovništvo ne može biti ugroženo usled vibracija.

Tabela 20. Nivoi buke mašina koje rade na lokaciji projekta

Vrsta opreme	Nivo buke u dB
Bager	106
Kamion	109
Utovarivač	105
<b>Ukupno</b>	<b>111,78</b>

Tabela 21. Proračunate vrijednosti Leq na različitim rastojanjima

Udaljenost	Nivo buke u dB
25 metara	71
50 metara	64
100 metara	57
150 metara	52
200 metara	49
250 metara	46
300 metara	44
400 metara	39

Na osnovu proračunatih Leq vrijednosti (ekvivalentni kontinualni nivo zvučnog pritiska) može se konstantovati da su vrijednosti nivoa buke na udaljenosti iznad 400 metara od lokacije projekta u granicama propisane vrijednosti nivoa buke za dan i veče (tiha zona aglomeracije). Važno je napomenuti da je proračun obuhvatio istovremen rad kompletne angažovane mehanizacije u istom vremenu na istom mjestu (najnepovoljniji scenario), što je u praksi teško ostvarivo.

Treba imati u vidu i vrijeme trajanja rečene vrste radova (maksimalno 10 dana za zemljane radove), kao i da je najbliži individualni stambeni objekat udaljen 696 m od same lokacije.

### Otpad

U skladu sa članom 6 Zakona o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 64/11, 39/16) definisana je klasifikacija otpada. Otpad se klasifikuje po:

- grupama i podgrupama, u skladu sa porijeklom otpada;
- vrstama, u zavisnosti od opasnih svojstava.

Otpad se razvrstava u grupe i podgrupe u zavisnosti od djelatnosti u okviru koje je proizveden, odnosno od načina nastanka. Vrste otpada, u zavisnosti od opasnih svojstava, su opasni i neopasni otpad, a u pogledu odlaganja i inertni otpad. Vrste otpada označavaju se sa šest cifara od kojih prve četiri cifre označavaju podgrupu, a preostale dvije označavaju dio procesa u kome otpad nastaje.

Tokom obavljanja aktivnosti na izgradnji novog SPOV proizvođače se sljedeće vrste **neopasnog otpada**, na godišnjem nivou:

Tabela 22. Neopasan otpad

<b>Grupa 17: Građevinski otpad i otpad id rušenja (uključujući i iskopanu zemlju sa kontaminiranih lokacija)</b>		
<b>Podgrupa otpada</b>	<b>Indeksni broj</b>	<b>Masa, t</b>
17 01 – Beton, cigla, crep i keramika	17 01 01 beton	500 t
	17 01 02 cigle	45 t
	17 01 03 pločice i keramika	3 t

<b>Grupa 17: Građevinski otpad i otpad id rušenja (uključujući i iskopanu zemlju sa kontaminiranih lokacija)</b>		
17 02 – Drvo, staklo i plastika	17 02 01 drvo	18 t
	17 02 03 plastika	2,8 t
	17 02 02 staklo	0,72 t
17 04 – Metali (uključujući njihove legure)	17 04 05 gvožđe i čelik	60 t
17 05 – Zemlja (uključujući zemlju iskopanu sa kontaminiranih lokacija, kamen i iskop)	17 05 04 zemljište i kamen drugačiji od 17 05 03*	7.000 t
17 06 – Izolacioni materijali i građevinski materijali koji sadrže azbest	17 06 04 izolacioni materijali drugačiji od 17 06 01* i 17 06 03*	1 t
<b>Grupa 15: Otpad od ambalaže, apsorbenti, krpe za brisanje, filterski materijali i zaštitne tkanine, ako nije drugačije specificirano</b>		
15 01 – Ambalaža (uključujući posebno sakupljenu ambalažu u komunalnom otpadu)	15 01 01 papirna i kartonska ambalaža	1,4 t
<b>Grupa 20: Komunalni otpadi (kućni otpad i slični komercijalni i industrijski otpadi), uključujući odvojeno sakupljene frakcije</b>		
20 03 – Ostali komunalni otpad	20 03 01 miješani komunalni otpad	14,4 t

Sve vrste otpada se stvaraju u toku izvođenja radova, a prikazane oznake preuzete su iz Pravilnika o klasifikaciji otpada i katalogu otpada („Sl. list CG“, br. 59/13, 83/16). Višak zemljišta iz iskopa odlagaće se na dijelu lokacije na kojem neće biti bilo kakvih iskopnih radova. Ukoliko se gore pomenute vrste otpada ne razvrstavaju i ne odvoze sa gradilišta na adekvatan način, može doći do zagađenja i opterećenja životne sredine (voda, vazduh, zemljište, pejzaž...). Na primjer, ukoliko se iskopana zemlja ne zaštiti od raznošenja, doći će do uticaja na kvalitet vazduha. Navedeni otpad (otpad oznake i naziva iz Kataloga otpada 17 05 04 zemljište i kamen drugačiji od 17 05 03\*) se privremeno skladišti na privremenom skladištu u trajanju do 1 godine na sledećoj lokaciji: KO Dajbabe br. 1094/3, 1094/4, 1094/5, 1094/5, 1094/6, 1111/2, 1111/19, 1111/20, 1111/45, 1384/7, 1384/9, 1384/10, 2915, 2916/1, 2916/2, 2917/2, 2917/4, 2918, 2919/1. Ostali otpadi privremeno se skladište na lokaciji KO Botun, br. 23/6. Otpad se može skladištiti u rezervoarima, kontejnerima i drugim posudama u okviru skladišta nakon izvršene karakterizacije otpada. Prilikom skladištenja otpad se pakuje i označava prema vrsti otpada u skladu sa katalogom otpada, pri čemu ne smije doći do miješanja različitih vrsta otpada. Nakon privremenog skladištenja otpada u trajanju do jedne godine, otpad se predaje nekoj od ovlašćenih privrednih društava koje ima dozvolu u skladu sa zakonom upravljanja otpadom („Službeni list CG“ broj 34/2024). Ukoliko dođe do promjene u količini i načinu upravljanju otpadom utvrđenim planom upravljanja otpadom, proizvođač otpada dužan je da obavjesti Agenciju radi dobijanja saglasnosti u roku od šest mjeseci od nastanka promjene.

S obzirom na opisani način razvrstavanja, čuvanja i zbrinjavanja otpada, neće doći do negativnog uticaja na zemljište.

Tokom obavljanja aktivnosti na izgradnji novog SPOV proizvođaće se sljedeće vrste **opasnog otpada**, na godišnjem nivou:

Tabela 23. Opasan otpad

Indeksni broj	Masa, t
13 02 06 sintetička motorna ulja, ulja za menjače i podmazivanje	2000 kg
16 01 07 filteri za ulje	150 kg
15 02 02 apsorbenti, materijali za filtere (uključujući filtere za ulje koji nijesu drugačije specifikovani), krpe za brisanje, zaštitna odjeća, koji su kontaminirani opasnim supstancama	60 kg
15 01 10 ambalaža koja sadrži ostatke opasnih supstanci ili je kontaminirana opasnim supstancama	100 kg

## 7.2 Uticaj na životnu sredinu tokom funkcionisanja

Očekuje se da će postrojenje za tretman opasnih voda kao i postrojenje za spaljivanje mulja biti u upotrebi zaključno sa 2045. godinom, te je ovo ujedno i period u kome se može očekivati određeni uticaj na životnu sredinu tokom funkcionisanja postrojenja.

### Kvalitet vazduha

Na postrojenju SPOV su predviđene sve mjere za sprečavanje zagađenja vazduha i samim tim negativnog uticaja na stanovništvo: biofilteri sa humusom za tretman vazduha, izvlačenje biogasa, elektrostatički taložnik za čišćenje i tretman dimnog gasa i proces suvog tretmana sa natrijum bikarbonatom i aktivnim ugljem pri kojem ne dolazi do produkcije opasnih voda. Finalno se vrši spaljivanje insineracijom sa dizajnom za efikasno uništavanje štetnih organskih jedinjenja. Tokom funkcionisanja SPOV je u slučaju akcidenta moguća pojava neprijatnih mirisa. Neprijatni mirisi se mogu emitovati u slučaju da ne radi sistem za prečišćavanje neprijatnih mirisa. Vazduh onečišćen neprijatnim mirisima će se kontrolisano sakupljati i odvoditi do biofiltera, gdje će se prečišćavati. Sistem kontrole mirisa kao kompaktna jedinica sadrži vlažne, vertikalne unakrsne humusne filtere, horizontalni ventilator sa usisnim cijevima i sistem rasprskavanja vode za postavljanje na betonsku kutiju osnove. Biološko prečišćavanje vazduha u organskom filteru (humusni filter) sa prirodnom mikro florom je najsavremeniji i ekonomičan način eliminisanja mirisa i prečišćavanja vazduha niske ili nedefinisane koncentracije. Proces biofiltracije se zasniva na prirodnom raspadanju zagađivača vazduha u bezopasne proizvode.

Pored potencijalnog zagađenja vazduha u slučaju akcidenta na sistemu za prečišćavanje vazduha na tretmanu voda, takođe se vazduh može zagaditi u slučaju akcidenta na postrojenju za tretman i spaljivanje mulja. Kada je postrojenje za spaljivanje mulja u pitanju potencijalno zagađenje vazduha je moguće isključivo ukoliko dođe do akcidenta na sistemu za tetiranje dimnih gasova (elektrostatički filter, dodavanje reagenasa itd.).

Prilikom spaljivanja kanalizacionog mulja se javljaju produkti sagorevanja u obliku dimnih gasova. Prilikom insineracije u dimnom gasu mjeriće se koncentracija prašine, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HCL, HF, NH<sub>3</sub>, Hg, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, i ukupni ugljenik. Prilikom predviđanja količina i kvaliteta izduvnih gasova definisaće se sledeća opterećenja postrojenja za spaljivanje kanalizacionog mulja:

- MINLC – minimalni slučaj opterećenja < 80 %
- DLC – projektni slučaj opterećenja 100 %
- MAXLC – slučaj maksimalnog opterećenja 105 %

Kao produkt razgradnje mulja će se proizvoditi biogas koji će služiti za proizvodnju toplotne i električne energije na CHP-u, a višak digestorskog gasa će se usmjeravati na baklju za sagorijevanje biogasa. Kapacitet baklje biogasa iznosi 300 Nm<sup>3</sup>/h, sadržaj metana u biogasu 60-65 %, H<sub>2</sub>S u biogasu 0-0,02 %. Na osnovu Uredbe o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora, nije neophodno vršiti monitoring spaljivanja na baklji, i stoga nije ni predviđeno mjerno mjesto.

Nakon prolaska kroz sistem za tretman dimnih gasova, čist dimni gas se odvodi u atmosferu kroz dimnjak. Granične vrijednosti emisija dimnih gasova u atmosferu moraju biti u skladu sa Direktivom 2010/75/EU Evropskog parlamenta i Savjeta za postrojenja za spaljivanje otpada. Samim tim će biti ispunjeni i uslovi za ispust u atmosferu Uredbe o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora. Granične vrijednosti emisija u vazduh, za postrojenja za spaljivanje otpada i postrojenja za suspaljivanje otpada koja koriste opasni otpad ili neselektovani mješani komunalni otpad za dobijanje 40 % toplote, se računaju na temperaturi od 273,15 K i pritisku 101,3 kPa i nakon korekcije za sadržaj vodene pare u otpadnim gasovima. Za postrojenja Projektom definisane granične vrijednosti ispuštanja u atmosferu su date u nastavku:

*Tabela 24. Dnevne srednje granične vrijednosti emisija sledećih zagađujućih materija (mg/Nm<sup>3</sup>) iznose*

Zagađujuća materija	Vrijednost mg/Nm <sup>3</sup>
Ukupna prašina	10
Organske materije u gasovitom stanju ili u obliku pare, izražena kao ukupni organski ugljenik (TOC)	10
Hlorovodonik (HCl)	10
Fluorovodonik (HF)	1
Sumpor dioksid (SO <sub>2</sub> )	50
Azot monoksid (NO) i azot dioksid (NO <sub>2</sub> ), izraženi kao NO <sub>2</sub> za postojeća ili postrojenja za spaljivanje otpada sa nominalnim kapacitetom većim od 6 tona na sat	200
Azot monoksid (NO) i azot dioksid (NO <sub>2</sub> ), izraženi	400



Zagađujuća materija	Vrijednost mg/Nm <sup>3</sup>
kao NO <sub>2</sub> za postojeća ili postrojenja za spaljivanje otpada sa nominalnim kapacitetom od 6 tona na sat ili manje	
Ugljen monoksid (CO)	50

Tabela 25. Polusatne srednje granične vrijednosti emisije za sljedeće zagađujuće materije (mg/Nm<sup>3</sup>) iznose

Parametri:	(100 %) A  (važi za 100 % polusatnih vrijednosti)	(97 % B)  (važi za 97 % polusatnih srednjih vrijednosti)
Ukupna prašina	30	10
Organske materije u gasovitom stanju ili u obliku pare, izražena kao ukupni organski ugljenik (TOC)	20	10
Hlorovodonik (HCl)	60	10
Fluorovodonik (HF)	4	2
Sumpor dioksid (SO <sub>2</sub> )	200	50
Azot monoksid (NO) i azot dioksid (NO <sub>2</sub> ), prikazani kao NO <sub>2</sub> za postojeća ili postrojenja za spaljivanje	400	200

otpada sa nominalnim kapacitetom većim od 6 tona na sat		
Ugljen monoksid (CO)	(Prosječna granična vrijednost emisije od pola sata)	(Prosječna granična vrijednost emisije od deset minuta)
	100	150

Emisija će se meriti na dimnjaku Ø 450 mm, visokom 27 m, maksimalne brzine dimnog gasa 14 m/s (ne mjeriti pri brzinama manjim od 4 m/s).

Tabela 26. Količine i kvalitet dimnih gasova za maksimalni kapacitet

Protok dimnih gasova	Nm <sup>3</sup> /h	3,900
Temperatura dimnih gasova	°C	870
N <sub>2</sub> Sadržaj	%	52,8
O <sub>2</sub> Sadržaj	%	4,00
CO <sub>2</sub> Sadržaj	%	10,5
H <sub>2</sub> O Sadržaj	%	32,6
Sadržaj pepela	g/Nm <sup>3</sup>	66,6
N <sub>2</sub> Količina	Nm <sup>3</sup> /h	2059,20
O <sub>2</sub> Količina	Nm <sup>3</sup> /h	156,00
CO <sub>2</sub> Količina	Nm <sup>3</sup> /h	409,50
H <sub>2</sub> O Količina	Nm <sup>3</sup> /h	1271,40
Količina pepela	kg/h	259,74
SO <sub>2</sub> Količina	kg/h	11,83
SO <sub>2</sub> Sadržaj	mg/Nm <sup>3</sup>	3.033
HCl Količina	kg/h	0,917
HCl Sadržaj	mg/Nm <sup>3</sup>	235

Tabela 18. Jedinica za tretman dimnih gasova za maksimalni kapacitet

<b>Ulazni dimni gas i ESP</b>		
Protok dimnih gasova	Nm <sup>3</sup> /h	3900
Temperatura ulaz	°C	200
Količina pepela	kg/h	260
SO <sub>2</sub>	kg/h	11,83
HCl količina	kg/h	0,917
Broj elektrofiltera	kom.	1,00
Efiksantost ESP	%	98
Izlazna količina pepela	kg/h	254,55
Zapremina silosa prema ER	m <sup>3</sup>	30
Gustina pepela	kg/m <sup>3</sup>	1000

Skladišni kapacitet silosa	Kg	30000
Vrijeme skladištenja, satno	H	118
Vrijeme skladištenja, dnevno	dan	4,91

Tabela 19. Suvi reaktor za maksimalni kapacitet

Projektna koncentracija SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	6.000
SO <sub>2</sub> Projektna količina	kg/h	23,40
HCl Projektna koncentracija	mg/Nm <sup>3</sup>	636
HCl Projektna količina	kg/h	2,48
Broj suvih reaktora	Kom	1,00
NaHCO <sub>3</sub> Doziranje za uklanjanje SO <sub>2</sub> Normalan rad	kg/h	31,05
NaHCO <sub>3</sub> Doziranje za uklanjanje HCl Normalan rad	kg/h	2,11
Ukupna potrošnja NaHCO <sub>3</sub> – NO (prema stehiometrijskoj reakciji)	kg/h	33,16
Ukupna efektivna količina doziranja	kg/h	42,44
Max. NaHCO <sub>3</sub> Doziranje za uklanjanje SO <sub>2</sub>	kg/h	61,43
Max. NaHCO <sub>3</sub> Doziranje za uklanjanje HCl	kg/h	5,70
Ukupna potrošnja-Maks (prema stehiometrijskoj reakciji)	kg/h	67,13
Ukupna efektivna količina doziranja	kg/h	87,60
Količina za doziranje aktivnog uglja	kg/h	0,57
Usvojeni kapacitet dozirne jedinice	kg/h	1-3

Tabela 27. Vrećasti filter

Preostala količina pepela do vrećastog filtera	kg/h	5,19
<b>Materijal koji se može podesiti sa doziranjem hemikalija-NO</b>		
Taložena količina Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> - Normalan rad	kg/h	26,26
Taložena količina NaCl - Normalan rad	kg/h	1,47
Ukupno podesivi materijal i prašina -NO	kg/h	42,78
<b>Maks. Materijal koji se može podesiti sa doziranjem hemikalija</b>		
Max. Taložena količina Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	kg/h	51,95
Max. Taložena količina NaCl	kg/h	3,98
Maks. Ukupni podesivi materijal i prašina	kg/h	82,16
Stopa hvatanja pepela BHF	%	99,99
Uhvaćeni pepeo i taloženi materijal-NO	kg/h	42,8
Maks. Uhvaćeni pepeo i taloženi materijal	kg/h	82,2
Zapremina silosa prema ER	m <sup>3</sup>	30
Gustina pepela	kg/m <sup>3</sup>	1.200
Skladišni kapacitet silosa	Kg	36.000
Vrijeme skladištenja, satno	H	438,20
Vrijeme skladištenja, dnevno	dan	18,3
Preostali pepeo u dimnjaku-NO	kg/h	0,004
Maks Preostali pepeo u dimnjaku	kg/h	0,008

Koncentracija pepela u izlazu iz dimnjaka pri normalnom radu	mg/Nm <sup>3</sup>	1,10
Koncentracija pepela u izlazu iz dimnjaka na maksimalnoj projektnoj vrijednosti SO <sub>2</sub> i HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	2,1

Nakon finalnog tretmana vazduha u dimnom gasu se očekuju preostale čestice materijala u dimnjaku, navedene u tabeli ispod.

*Tabela 28. Projektom definisano onečišćenje vazduha nakon prečišćavanja*

Preostali pepeo u dimnjaku-NO	kg/h	0,003	0,004	0,004
Maksimalno preostali pepeo u dimnjaku	kg/h	0,006	0,008	0,008
Koncentracija pepela u izlazu iz dimnjaka pri normalnom radu	mg/Nm <sup>3</sup>	1,13	1,13	1,10
Koncentracija pepela u izlazu iz dimnjaka na maksimalnoj projektnoj vrijednosti SO <sub>2</sub> i HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	2,0	2,0	2,1

Sa najsavremenijim priloženim sistemima za prečišćavanje gasova prije ispusta u atmosferu zagarantovano je da će kvalitet gasova zadovoljiti uslove propisane Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora.

#### *Uticaj na geologiju, tlo i zemljište*

Eksploatacijom postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda se neće izvršiti depozicija hemijskih i drugih materija koje bi mogle da utiču na zagađenje zemljišta, s obzirom na to da je nosilac projekta u obavezi da postupi u skladu sa rješenjima i predlozima koji su dati u tehničkoj dokumentaciji (opis procesa rada).

Predmetni projekat za potrebe funkcionisanja koristiće kompletnu površinu zemljišta na lokaciji, a iz svega navedenog se ne očekuje značajno narušavanje tla. Takođe, na projektnoj lokaciji nema mineralnih bogatstva, pa posledično ni uticaja na njih.

Što se tiče tretmana mulja, sam tok od prihvata pa sve do spaljivanja u fluidizovanom sloju jeste koncipiran na taj način da nema mogućnosti za kontaminaciju tla. Takođe, prikupljen pepeo iz spaljivanja mulja će se odlagati na zbrinjavanje tako da nema raznošenja istog po okolnom zemljištu.

#### *Uticaj na površinske i podzemne vode*

Granične vrijednosti parametara za ispušt u rijeku Moraču su definisani na osnovu Zakona o upravljanju komunalnim otpadnim vodama i Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaja izvještaja o kvalitetu otpadnih voda („Sl. list CG“, br. 56/19), kao i Direktive EU 91/271/EEC o tretmanu gradskih otpadnih voda.

Trenutno stanje podzemnih voda se prati pijezometrom na području KAP-a, i očekuje se da će izgradnjom SPOV doći do poboljšanja kvaliteta podzemnih voda.

Poboljšanje kanalizacionog sistema, uključujući suzbijanje septičkih jama i izgradnju kanalizacionog sistema će znatno smanjiti zagađenje plitkih podzemnih voda (sprečava se infiltriranje fekalnih voda iz septičkih jama).

SPOV će se graditi nizvodno od bunara iz kojih se snabdjeva KAP i podzemne vode se kreću od sjevera i sjeverozapada ka jugu i jugoistoku. Stoga rad SPOV neće imati negativnog uticaja na kvalitet podzemnih voda.



*Slika 46. Lokacija KAP-ovih bunara uzvodno od lokacije predloženog SPOV (objekti su zaokruženi na slici)*

U skladu sa propisima, novo SPOV mora ispoštovati visok stepen uklanjanja organskog zagađenja (BPK<sub>5</sub> i HPK), kao i fosfora, azota i suspendovanih čestica. Iz svega navedenog slijedi zaključak da će sa stanovišta fizičko-hemijskog zagađenja kvalitet vode rijeke Morače biti značajno bolji u odnosu na trenutno stanje, s obzirom na to da će se fekalne vode tretirati na adekvatni način. Kada su u pitanju koliformi, UV lampama (živine germicidne lampe niskog i srednjeg pritiska sa trenutnim startom) će oni garantovano biti redukovani na:

- fekalni koliformni efluent <100 CFU/100 ml
- ukupni koliformi <500 CFU/100 ml
- fekalne streptokoke <50 CFU/100 ml

Ove male količine biološkog zagađenja će se dodatno razblaživati konstantnim dotokom rijeke i svakako se pored poštovanja zakonske regulative značajno poboljšava kvalitet rijeke.



Obzirom na redukciju prije svega koliforma, kao i hemijskog zagađenja u rijeci Morači očekuje se poboljšanje kvaliteta voda na sljedeća 3 lokaliteta:

- vodozahvat na Malom blatu za snabdijevanje vodom za piće crnogorskog primorja (karstno vodoizvorište Bolje sestre)
- razni bunari za vodosnabdjevanje u Zetskoj ravnici
- Skadarsko jezero (Nacionalni park i rekreativno korišćenje).

U samoj rijeci Morači nije poznato da postoji kritično korišćenje. Voda se ne koristi ni za snabdijevanje vodom za piće niti ima značajnijih rekreativnih aktivnosti (npr. plivanje).

Iz svega gore pomenutog se zaključuje da nema opasnosti po okolna vodoizvorišta i podzemne vode i da bi novoprojektovano postrojenje bez UV lampi verovatno bilo dovoljno za približno dostizanje klase A2 vodotoka. Međutim, postrojenje će imati instalirane germicidne lampe čime će pored fizičko-hemijskog zagađenja mikrobiološko zagađenje biti skoro pa eliminisano.

#### *Postrojenje za sušenje*

Unutrašnji nivo zvuka  $L_i < 80$  dB

Indeks smanjenja zvuka pokrivača i krova  $R_w = 45$  dB, 24 h

Vrata i kapije  $R_w = 25$  dB, 24 h

#### *Postrojenje za spaljivanje*

Unutrašnji nivo zvuka  $L_i < 80$  dB

Indeks smanjenja zvuka pokrivača i krova  $R_w = 45$  dB, 24 h

Vrata i kapije  $R_w = 25$  dB, 24 h

Industrijski prozori  $R_w = 32$  dB, 24 h

#### *Spoljni*

2x Rashladni uređaj, svaki  $L_w = 86$  dB, 24 h

2 ciklona, svaki  $L_w = 70$  dB, 24 h

Čišćenje dimnih gasova  $L_w = 81$  dB, 24 h

Dimnjak dimnih gasova  $L_w = 87$  dB, 24 h

Indukovani ventilatori  $L_w = 85$  dB, 24 h

Ukupan maksimalni nivo buke na postrojenju iznosi 91,3 dB

Buka se može na novoprojektovano postrojenju, takođe, očekivati na ventilatorima dimnjaka, i filterima s tim da će buka potpadati pod gore navedene granice te neće imati uticaj na okolinu. Zaposleni će imati opremu za zaštitu sluha prilikom izvođenja radova u blizini izvora buke. Buka preko 80 dB se očekuje i od centrifuga koje obezvodnjavaju mulj (biće u posebnoj prostoriji smešteni zarad izolacije). Takođe, sistem za sušenje i spaljivanja gasa može biti razlog povišene buke koja je lokalnog tipa (prostorija/hala). Ukoliko neki emiteri i mogu proizvoditi povišenu buku (ispust viška pare i sl.) po dobroj inženjerskoj praksi će biti zaklonjeni zgradama, odnosno neće biti pozicionirani ka okolini. Sa svim primjenjenim mjerama za smanjenje buke, neće doći do prekoračenja graničnih vrijednosti, odnosno 60 dB za dan, 60 dB za večer i 50 dB za noć.

#### *Otpad*

U postrojenjima za tretman otpadnih voda, kao i isušivanje i spaljivanje mulja će se proizvoditi sljedeće vrste i količine otpadnih materija:

Tabela 29. Vrste otpada za maksimalni kapacitet

	2023.	2035.	2045.
Prečišćena voda-ispust u rijeku Moraču (max)	54.314m <sup>3</sup> /dan	62.396 m <sup>3</sup> /dan	74.187 m <sup>3</sup> /dan
Otpad sa grubih rešetki - nakon prese (max)	1.9 m <sup>3</sup> /dan	2.0 m <sup>3</sup> /dan	2.5 m <sup>3</sup> /dan
Otpad sa finih rešetki - nakon zbijanja (max)	6.57 m <sup>3</sup> /dan	6.85 m <sup>3</sup> /dan	8.49 m <sup>3</sup> /dan
Dnevna količina ispranog pijeska sa tretmana otpadnih voda – bez organske materije	4.665,7 kg/d	5.252,1 kg/d	6.216,7 kg/d
Godišnja količina pepela sa procesa spaljivanja mulja (max)	1.559.471 kg/god	1.979.530 kg/god	2.047.790 kg/god
FGT proizvodnja ostataka MAXLC	82.2 kg/h		
Pijesak koji se prazni iz FBI	800 kg/nedjeljno, odnosno 41,6 t/godišnje.		
Baklja (spaljivanje biogasa)	213 m <sup>3</sup> /h biogasa	222 m <sup>3</sup> /h biogasa	275 m <sup>3</sup> /h biogasa

Otpad sa grubih i finih rešetki će nakon prese, odnosno zbijanja biti pravilno skladišten u kontejnerima predviđenim za tu namenu. Investitor planira da otpad sa grubih i finih rešetki koji se generiše nakon presovanja i pranja sa tehničkom vodom odlaže na gradskoj sanitarnoj deponiji koja posluje u okviru preduzeća „Deponija“ d.o.o. ukoliko bude ispunjavao uslove odlaganja na deponiju. Materijal sloja spaljivanja u fluidizovanom sloju je kvarcni pijesak, čija se veličina čestica vremenom smanjuje zbog abrazije. Inertni materijal (pepeo iz procesa spaljivanja mulja) koji se sastoji od pijeska i pepela investitor planira da odlaže na gradskoj sanitarnoj deponiji ukoliko ovaj inertni materijal bude ispunjavao uslove odlaganja na deponiji. FGT ostatke (pepeo iz filtera prečišćavanja dimnih gasova) koji se prema Katalogu otpada smatra opasnim otpadom Investitor planira da izvozi na zbrinjavanje u inostranstvo. Procedura izvoza Agencija za zaštitu životne sredine će definisati u skladu sa Zakonom o ratifikaciji Bazelske konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnih otpada i njihovom odlaganju, Zakonom o upravljanju otpadom i Pravilniku o bližem sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada, kao i listi klasifikacije otpada („Sl. list CG“, br. 71/2010).

Kotao za grijanje max. kapaciteta 700 kWh se kategorizuje kao emiter zagađujućih supstanci u atmosferu, i kao takav će biti podvrgnut periodičnim mjerenjem emisije od strane akreditovane laboratorije. Što se samog kotla kao izvora zagađenja tiče, na osnovu njegove snage njegov uticaj na sredinu je zanemarljiv.

Investitor je dužan da postupi prema važećim crnogorskim standardima koji se odnose na klasifikaciju, monitoring i zbrinjavanje otpada. Upravljanje svim vrstama otpada se vrši u skladu sa relevantnom legislativom i isto je definisano planom upravljanja. Monitoring životne sredine će vršiti ovlašćena institucija, a kontrolu primjene mjera će vršiti ekološka inspekcija koja funkcioniše u okviru državne uprave za inspeksijske poslove.

Akcidentna situacija može nastati usled eksplozije biogasa. Osnovni gorivi sastojak biogasa je metan, a on je eksplozivan gas. Poznata je činjenica da sva goriva imaju osobinu eksplozivnosti u određenim uslovima, pa ni biogas nije izuzetak u tome. Metan i vazduh grade eksplozivnu smešu u onim slučajevima kada se u vazduhu nalazi najmanje 5 %, a najviše 15 % metana. To su ujedno donja i gornja granica eksplozivnosti smeše metana i vazduha. Van ovih granica nema eksplozivnosti.

Približno se može uzeti da i za biogas važe navedene granice kao za metan.

U odnosu na druga gasovita i tečna goriva, biogas je relativno visoko otporan na eksplozivno (detonantno) sagorevanje. Dokazi ovoj tvrdnji su:

- visoka temperatura samozapaljenja biogasa
- visok metanski broj

U tabeli koja slijedi date su veličine temperatura samozapaljenja nekih češće korišćenih gasovitih i

tečnih goriva, gdje se vidi da metan od svih njih ima najvišu temperaturu samozapaljivanja pri pritisku od 1 bara.

*Tabela 30. Temperatura samozapaljenja za maksimalni kapacitet*

<b>Gasovita goriva</b>	<b>Temp. samozapaljenja (°C)</b>	<b>Tečna goriva</b>	<b>Temp. samozapaljenja (°C)</b>
Butan	480	Dizel-gorivo	300-350
Propan	500	Benzin	480-550
Vodonik	510	Mazivo ulje	420-480
Metan	645	Etilalkohol	450

Dakle, može se zaključiti da je metan, kao najvažniji gorivi sastojak biogasa, pouzdan kada je u pitanju temperatura samozapaljenja.

Svaki gorivi gas prijete opasnošću od požara i eksplozije, pa je u radu s njim potrebno poznavati i primjenjivati osnovna pravila sigurnosti. Primjena takvih pravila znači preduzimanje potrebnih mjera za siguran rad i potrošnju svakog gasovitog goriva.

Što se hemikalija tiče, feri-hlorid nije eksplozivan i ne reaguje burno sa vodom. Sam rastvor soli jeste jako kiseo i stoga će se skladištiti i dozirati na adekvatan način. Natrijum hidrogenkarbonat nije zapaljiv i ne reaguje burno. Naprotiv, na temperaturama iznad 80 °C temičkom razgradnjom se oslobađa CO<sub>2</sub> koji "gasi" vatru. Aktivni ugalj jeste zapaljiv, pogotovo na temperaturama iznad 50 °C i stoga će se skladištiti i dozirati na adekvatan način. Protivpožarnim projektom je definisana procedura u slučaju požara (dežurna stanica, procedure...).

Skladištenje lož ulja kao sirovine za pokretanje procesa spaljivanja mulja će se izvesti na način kojim se sprečava bilo kakvo izlivanje u okolinu. Lica koja će vršiti pretakanja mazuta moraju biti obučena. U slučaju izlivanja mazuta, mjesto izlivanja sanirati na adekvatan način, i po potrebi izvršiti remedijaciju. Takođe, neophodno je angažovati laboratorijsku kuću koja bi laboratorijskim analizama definisala dalje korake u saniranju posledica.

U slučaju izlivanja/prosipanja hemikalija, hemikaliju je potrebno prikupiti/zbrinuti striktno po smernicama datim u bezbjednosnim listovima hemikalija. Bezbjednosni listovi hemikalija će biti isporučeni od strane dobavljača hemikalija, i moraju stajati u postrojenju i zaposleni koji rukuju hemikalijama moraju biti upoznati sa njima tokom obuke za radnu poziciju. Bezbednosni listovi hemikalija će biti priloženi u Prilogu.

U slučaju da naknadno bude predviđen i instaliran sistem SNCR-a, biće definisane sve neophodne mere kojima bi se eliminisala mogućnost da hemikalije koja se koristi u procesu SNCR završe u rijeci Morači. Mjere će zavisiti od hemikalije koja bi se potencijalno koristila za SNCR.

### **7.3 Uticaj na lokalno stanovništvo**

Promjene u broju i strukturi stanovništva u toku funkcionisanja projekta se ogleda u povećanom broju zaposlenih, koji će raditi u objektu.

S obzirom da se planirana lokacija nalazi na prostoru industrijske zone, uticaj izgradnje objekta na lokalno stanovništvo, odnosno na stambene objekte neće biti izražen, imajući u vidu da emisija zagađujućih materija nije velika i stalna, a sa druge strane najbliži objekat od lokacije je udaljen 696 m. Takođe, treba naglasiti da su poslovi izgradnje objekta privremenog i povremenog karaktera. Obzirom na sve primjenjenije mjere zaštite životne sredine (eliminisanje neprijatnih mirisa, prečišćavanje dimnih gasova, adekvatno skladištenje pepela itd), ne očekuje se negativni uticaj koji bi trebalo kompenzovati po stanovnike sela Botun. Ono što je takođe važno napomenuti jeste da je analizirajući ružu vetrova u Podgorici pretežni smjer kretanja vjetra sjever, samim tim neće biti uticaja ni na najbližu stambenu jedinicu koja se nalazi na 696 m zapadno u odnosu na projektnu lokaciju.

Kako je već navedeno, pri radu građevinskih mašina proizvođače se određeni nivo buke. Zona sa kojom se graniči industrijska zona pripada Tihoj zoni u aglomeraciji, gdje je dozvoljen nivo buke tokom dana i večeri 40 dB, a tokom noći 35 dB. Za izvršenje radova biće angažovane sljedeće osnovne građevinske mašine: bageri, utovarivači, valjci za sabijanje i valjanje, fabrika betona, automikseri, pumpe za beton, previbratori za obradu betona temelja, potpornih zidova, poluobjekata i ostalih betonskih elemenata, toranjske dizalice koje služe i za montažu čelične konstrukcije, autodizalice za prenos i dizanje armature, oplata i montažnih nosača kod poluobjekata, kamioni kiperi i mehanizovani alati

Proračunom slabljenja buke se može konstantovati da će u najnepovoljnijem slučaju doći do povećanja nivoa buke za 12 dB u odnosu na nivo propisan Odlukom o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji grada Podgorice („Službeni list Crne Gore - opštinski propisi“, br. 027/15 od 05.08.2015): Tiha zona u aglomeraciji, dozvoljen nivo buke gdje su granični nivoi buke tokom dana i večeri 40 dB, a tokom noći 35 dB. U toku izvođenja projekta na lokaciji će biti prisutna pojava vibracija uslijed rada građevinskih mašina i kretanja kamiona. Lokalno stanovništvo ne može biti ugroženo usled vibracija. Nivoi buke mašina i proračunate vrijednosti  $L_{eq}$  dati su ispod u tabelama.

Tabela 31. Nivoi buke mašina

Vrsta opreme	Nivo buke u dB
Bager	106
Kamion	109
Utovarivač	105
<b>Ukupno</b>	<b>111,78</b>
Udaljenost	Nivo buke u dB
25 metara	71
50 metara	64
100 metara	57
150 metara	52
200 metara	49
250 metara	46
300 metara	44
400 metara	39

Projektom su preduzete tehničke mjere zaštite da ne bi došlo do incidentnih situacija. Eventualne incidentne situacije ne mogu dovesti do značajnih uticaja na pojedine segmente životne sredine.

Prema opisanim mjerama zaštite, sa sigurnošću se može reći da tokom izvođenja i funkcionisanja projekta neće doći do ugrožavanja stanovništva.

#### 7.4 Kumulativni uticaj projekta izgradnje postrojenja za preradu otpadnih voda, tretman i spaljivanje mulja

U narednoj tabeli data je analiza interakcije između različitih tipova uticaja projekata izgradnje postrojenja za preradu otpadnih voda, postrojenja za tretman kanalizacionog mulja i spaljivanje mulja. Zajedno projekti stvaraju dodatni uticaj koji može smanjivati ili povećati intenzitet uticaja.

		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Socijalni i ekonomski aspekti								+
2	Saobraćaj, infrastruktura								
3	Kvalitet vazduha				-				+

4	Buka			-			-			
5	Vibracije			-		-				
6	Zagađenje zemljišta			-	-					-
7	Površinske vode									
8	Podzemne vode									
9	Lokalno stanovništvo					-	-			

+	Interakcija uticaja koja dovodi do smanjenja intenziteta uticaja (ako je negativan) ili povećanja uticaja (ako je pozitivan)
	Nema ili nema značajne interakcije
-	Blagi kumulativni (negativni) uticaji
-	Jak kumulativni (negativni) uticaji
	Faza redovnog rada
	Faza izgradnje

### Faza izgradnje (sivi deo table)

Tokom faze izgradnje, s obzirom na to da se projektna parcela nalazi u industrijskoj zoni (prva stambena jedinica je par stotina metara udaljena), ne očekuje se kumulativni uticaj na socijalne i ekonomske aspekte. Saobraćajnice su trenutno srednje opterećene i neće biti nužno preusmjeravati saobraćaj. Tokom izgradnje postrojenja se usljed saobraćanja kamiona i angažovanja radnih mašina lokalno očekuju buka i vibracije. Buka i vibracije će imati blagi kumulativni efekat na lokalno stanovništvo duž saobraćajnica koji će biti prisutan tokom izgradnje objekata. Treba napomenuti da se u blizini novoprojektovane lokacije nalaze firme koje se bave transportom i koje poseduju transportna vozila, pa je moguć blagi kumulativni uticaj tokom izgradnje postrojenja. Lokalno stanovništvo je rasprostranjeno u široj projektnoj oblasti, pri čemu u samoj projektnoj oblasti ne postoje stambeni objekti. Najbliži stambeni objekat se nalazi na udaljenosti od 696 m od granice projektne oblasti. Na postrojenju SPOV su predviđene sve mere za sprečavanje zagađenja vazduha i samim tim nema negativnog kumulativnog uticaja na stanovništvo. Oblast koja je najbliža projektnom području karakterišu urušeni stambeni objekti male vrijednosti vizuelnog okruženja, kao i kompanije koje se bave skladištenjem robe i proizvodnjom konditorskih proizvoda. Izgradnja projektnog postrojenja će pružiti stanovnicima Podgorice nov sistem koji će omogućiti dugoročno unapređenje životnih uslova stanovništva, pa samim tim i stanovništva koje se nalazi u neposrednoj blizini projektne lokacije. S obzirom na to da se predmetna parcela nalazi u industrijskoj zoni i samim tim nije realno očekivati jak kumulativni uticaj. U prilogu sa priložene analize zemljišta na teritoriji KAP-a, kao i na projektnoj parceli gde se nedvosmisleno vidi negativan uticaj KAP-a, a koji bi u slučaju prolivanja goriva ili mašinskog ulja na projektnoj parceli imao blag negativan kumulativni efekat na zemljište. U slučaju akcidentnog izlivanja ili drugog zagađenja tokom faze izgradnje moguć je uticaj na lokalni kvalitet vazduha u slučaju isparljivih jedinjenja (npr. izlivanje goriva, rastvarača, farbi itd).

Vjerovatnoća scenarija zagađenja opisanih ovde je niska i vremenski je ograničena tokom faze izgradnje. Treba naglasiti da će blagi kumulativni efekti biti kratkotrajni, odnosno prestaće nakon završetka izgradnje postrojenja za prečišćavanje vode i spaljivanje mulja. Iako se KAP (jedini zagađivač u blizini) nalazi u neposrednoj blizini projektne lokacije, ne očekuje se kumulativni efekat s obzirom na to da su na novom projektu tretmana voda i mulja predviđene sve savremene mjere za sprečavanje zagađivanja životne sredine.

### Faza redovnog rada (plavi deo u tabeli)

U slučaju da u toku eksploatacije postrojenja dođe do izlivanja mazuta moguć je nepovoljan kumulativni uticaj na zemljište i podzemne vode zajedno sa uticajem KAP-a.. S obzirom na to da će se kvalitet površinske vode (rijeka Morača) poboljšati radom postrojenja, doći će i do pozitivnog kumulativnog efekta na kvalitet vazduha (neće biti neprijatnih mirisa) kao i do pozitivnog kumulativnog uticaja na socijalne



aspekte. S obzirom na to da tretirane otpadne vode sa kanala otpadnih voda iz KAP-a ne prekoračuju granične vrijednosti za ispušt u rijeku Moraču, u slučaju kvara na postrojenju tretmana voda nije moguć negativan kumulativni uticaj na rijeku Moraču. Projektna lokacija nije definisana kao područje na kome bi došlo do klizanja terena, a s obzirom na nivo tla u odnosu na Moraču nema bojazni od plavljenja terena.

U kumulativnom smislu u slučaju neadekvatnog rada može doći do kumuliranja projekta sa efektima delovanja KAP-a, što u kumulativnom smislu može uticati na širu zonu, ukoliko se ne budu poštovale zakonske norme koje se odnose na ovu vrstu djelatnosti. Kumulativni uticaj je moguć obzirom da KAP nema sistem za prečišćavanje otpadnih gasova, i u tom smislu bi kvar na sistemu uklanjanja praškastih materija na postrojenju za spaljivanje mulja mogao imati blag negativan kumulativan uticaj. Prema tome vjerovatnoća kumuliranja projekta sa efektima drugih objekata je malo verovatna, ali postoji, bez obzira na to da li se radi o slučaju neadekvatnog rada ili akcidentnoj situaciji.

Upotreba mašina i opreme kao izvora buke obuhvaćena je sistemom mjera zaštite stanovništva od buke, koje su sadržane u određenim propisima. KAP ne emituje značajnu buku i trenutna mjerenja buke u okolini ne pokazuju prekoračenja, te neće biti negativnog kumulativnog efekta kada je buka u bitanju. Sistem mjera obuhvata tehničke i organizacione mjere sa ciljem da buka u sredini u kojoj čovjek boravi ne pređe dozvoljenu granicu koja je propisana Zakonom o zaštiti od buke.

Kao sigurnosna mjera je predviđen bajpas i sigurnosni preliv na liniji tretmana vode. Prilikom izrade bajpasa i preliva se vodilo računa o nivoima na kojima su postavljeni, odnosno da voda u slučaju nužde mora imati slobodni pad do rijeke Morače. Što se tiče samog postrojenja za spaljivanje mulja, kao i njegovih energetskih jedinica projektom je definisana procedura naglog gašenja - *emergency shut down*. Postrojenje za spaljivanje mulja ima dodatne filterske jedinice i sisteme otklanjanja nečistoća iz emitovanih gasova. Verovatnoća da dođe do akcidenta na postrojenju za spaljivanje otpada je veoma mala.

## **8 Opis mjera za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja**

Uslove za zaštitu životne sredine treba ispuniti na tri nivoa: u fazi projektovanja, gradnje, u fazi izgradnje i u fazi korišćenja postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda SPOV -a, postrojenja za tretman kanalizacionog mulja u cilju dobijanja biogasa, proizvodnji električne energije i postrojenja za inseneraciju ostatka kanalizacionog mulja.

U cilju zaštite životne sredine obaveza je pridržavati se važećih zakonskih propisa i normativa, propisane tehnologije, glavnog projekta u kojima su obuhvaćena sledeća područja: urbana ekologija, zaštita od požara, zaštita od buke, termotehnička zaštita objekta, zaštita od zagađenja vode, vazduha i zemljišta.

### **8.1 Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovi za njihovo sprovođenje**

Zaštita životne sredine podrazumeva trajnu zaštitu vrijednih prirodnih i stvorenih vrijednosti u cilju održavanja i poboljšanja kvaliteta životne sredine, teritorije projekta i šireg okruženja. Zakonom o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list RCG“ br. 075/18 od 23.11.2018.), propisana je obaveza da se u elaboratu o procjeni uticaja na životnu sredinu, moraju detaljno predvidjeti mjere za ublažavanje ili eliminisanje uticaja. Takođe članom 10. Pravilnika o bližoj sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG“, br. 019/19) precizirano je koje se sve mjere moraju predvidjeti i sprovesti u toku izvođenja, korišćenja i u slučaju incidenata ili prirodnih katastrofa.

U ovom poglavlju će biti navedene mjere za procjenjene i navedene uticaje iz poglavlja 3. ovog elaborata, kao i eventualne druge mjere. Takođe, biće predviđene i sve mjere o zaštiti na radu i gradilištima, kao i svi prethodno navedeni domaći i međunarodni standardi, konvencije i normativi i uputstva vezani za ove oblasti. Tehnologija izvođenja radova i upotreba potrebne mehanizacije moraju biti prilagođene komunalnim odlukama koje štite uslove planiranih objekata, očuvanje sredine i sanitarno-higijenske mjere

za očuvanje prostora.

Tokom izvođenja i funkcionisanja projekta je neophodno pridržavati se važećih zakona u Crnoj Gori (Zakon o upravljanju otpadom, Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekta, Zakon o životnoj sredini, Zakon o zaštiti na radu, Zakon o zaštiti vazduha, Zakon o vodama i Zakon o zaštiti vazduha). Pomenuti zakonski akti, kao i podzakonski dokumenti specificiraju mjere kojih se treba pridržavati u smjeru zaštite ljudi i životne sredine.

Prema zakonu o upravljanju otpadom („Službeni list Crne Gore“, br. 34/2024) proizvođač kanalizacionog mulja dužan je da vodi evidenciju koja naročito sadrži:

- 1.) Ime i adresu, odnosno naziv i sjedište proizvođača mulja
- 2.) Količinu mulja koja je proizvedena ili isporučena za dalju upotrebu
- 3.) Sastav i karakteristike isporučenog mulja
- 4.) Tehnološke karakteristike primjenjenog procesa
- 5.) Ime i adresu, odnosno naziv lokacije i sjedište lica koje koristi mulj
- 6.) Lokaciju korišćenja, odnosno obrade mulja

Proizvođač mulja je prema zakonu dužan da nadležnom organu jedinice lokalne samouprave na čijoj teritoriji nastaje mulj dostavi podatke o evidenciji do 31. marta tekuće za prethodnu godinu.

## **8.2 Mjere koje će se preduzeti u slučaju udesa ili većih nesreća**

Uticaj na zagađenje vazduha

Može se dogoditi u slučaju nekontrolisanog izlivanja otpadne vode na zemljište za vrijeme zemljotresa, odnosno namernog oštećivanja sistema. U slučaju većih prolivanja vode će se po potrebi izvršiti dekontaminacija, odnosno sanacija zemljišta. Prilikom projektovanja su uzete u obzir moguće nezgode, a takođe su obezbeđeni bajpasi i sigurnosni prelivni kao dodatna mjera.

Obzirom da svaki gorivi gas, pa tako i biogas prijete opasnošću od požara i eksplozije, u skladu sa tim definisane su mere predostrožnosti u Zaštiti od požara sa zonama opasnosti.

### *Protivpožarna zaštita*

Ovlašćena lica su na zahtev investitora u sklopu izrade Idejnog projekta izradila Protivpožarni elaborat sa zonama opasnosti. U cilju omogućavanja brze i efikasnije eventualne intervencije Vatrogasne jedinice u objektu, i u cilju efikasnog gašenja požara i sprečavanja nastanka požara, obaveza investitora je:

- Spoljne komunikacione (vatrogasno-spasilačke) pristupne puteve oko objekta držati prohodnim i pri tome voditi računa da se sa tih puteva u svako doba vatrogasno-spasilačkim vozilima omogući pristup objektu
- Upoznati opštinsku Službu zaštite i spašavanja (vatrogasnu jedinicu) sa objektom i realizovati zajedničke vježbe gašenja požara i evakuacije ugroženih lica, uz korišćenje vatrogasne tehnike Službe zaštite i spašavanja i raspoloživih uređaja, opreme i sredstava za gašenje požara na objektu.
- Prostor oko objekta održavati čisto i uredno
- Travu oko objekta redovno kositi i uklanjati
- Zabraniti zadržavanje i parkiranje vozila, kao i odlaganje bilo kakvog materijala, naspram svih ulaza i izlaza, kojim se onemogućava prilaz, nesmetani ulaz - izlaz, odnosno njihovo korišćenje
- Evakuacione puteve unutar objekta uvijek držati prohodnim i nezakrčenim
- Zabraniti skladištenje robe na evakuacionim putevima i u blizini ručnih prenosnih pp-aparata, hidranata i ručnih javljača požara i u svako doba mora biti omogućen pristup pp-aparatima, hidrantima i ručnim javljačima požara.
- Elektro i gromobranske instalacije moraju uvijek biti u ispravnom stanju, u koju svrhu treba redovno vršiti odgovarajuće preglede i mjerenja.

- Popravku, zamjenu i mjerenja električnih uređaja i instalacija povjeriti isključivo ovlaštenim licima i organizacijama
- Nakon svakog pražnjenja protivpožarnih mobilnih aparata za početno gašenje požara, iste odmah odnijeti na punjenje kod ovlaštene organizacije
- Redovno kontrolisati hidrantsku mrežu, prema uputstvu proizvođača , a najmanje jednom u šest mjeseci, o čemu se mora voditi evidencija
- Redovno vršiti kontrolu i ispitivanje ručne dojave požara i automatske detekcije-dojave požara, prema uputstvu proizvođača , a najmanje jednom u šest mjeseci, o čemu se mora voditi evidencija.
- Redovno kontrolisati protivpožarne aparate, prema uputstvu proizvođača, o čemu se mora voditi evidencija
- Sve uređaje i sisteme koji su u funkciji zaštite od požara redovno tehnički kontrolisati u predviđenim vremenskim rokovima i održavati ih u funkcionalnom stanju
- Prije početka rada zaposleno osoblje obučiti u sprovođenju mjera zaštite od požara, kao i u rukovanju pp-aparatima za početno gašenje požara i hidrantskom instalacijom i o postupcima u slučaju požara
- Neispravne aparate i uređaje i mašine ne uključivati u električnu mrežu
- RT-le, snabdjeti jednopolnom šemom elektroinstalacije
- Na vrata RT-li postaviti natpis » SKLOPKU U SLUČAJU POŽARA ISKLJUČITI«
- Nakon završetka investicionih radova izvršiti neophodna ispitivanja i mjerenja, i o tome dobiti stručni nalaz od ovlaštene ustanove
- Mašine i aktivnosti koje mogu da izazovu opasnost po rezervoar za skladištenje bigasa (npr. zavarivanje i sječenje) nijesu dozvoljene bez dodatnih mjera zaštite;
- Zaposleni i preduzeća angažovana eksterno moraju biti podučavani periodično, a i kada je to prikladno, o mjerama koje se preduzimaju u slučaju grešaka u radu, nesreće i havarije i o tome kako ih spriječiti;
- Oko skladišta biogasa i njegove opreme mora se podići zaštitna ograda. Zaštitna ograda mora biti nepreomostiva barijera (npr.: žičana ograda visine 1,5m)

### **8.3 Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i slično)**

Neophodno je sprovesti mjere radi sprječavanja ili eliminisanja zagađenja. Cilj utvrđivanja mjera za smanjenje ili sprječavanje zagađenja je da se ispituju eventualne mogućnosti eliminacije zagađenja.

Uslove za zaštitu životne sredine treba ispuniti na tri nivoa:

1. U fazi projektovanja gradnje
2. U fazi izgradnje
3. U fazi korišćenja

Prije početka radova utvrđena je mjera kontaminisanosti zemljišta zbog blizine KAP-a. Prije početka radova treba: putem sredstava javnog informisanja obavjestiti javnost o izvođenju projekta i očekivanim uticajima do kojih može doći, osigurati smještaj i sanitarne čvorove za osoblje koje će raditi na izgradnji SPOV.

Upravljanje tehnološkim postupkom podrazumijeva organizaciju rada kojom će se postupci odvijati tako da se postignu ciljevi izgradnje SPOV. Time se obuhvata kontrola kvaliteta i količine mulja. Moguće su tri vrste obrade mulja: biološka, hemijska ili termička obrada. Zabranjena je upotreba mulja:

- Na zemljištu na kojem postoji mogućnost ispiranja mulja u površinske vode ili u zaštićenim prirodnim dobrima,
- Na zemljištu kraških polja, plitkom ili skeletnom zemljištu ili šljunkovitom zemljištu,

- Na zemljištu kod kojeg je pH vrijednost niža od 5,0,
- Na zemljištu sa salinitetom višim od 800 ms/cm, djelimično potopljenim oblastima i močvarnim područjima,
- U zonama sanitarne zaštite izvorišta,
- Na pašnjacima ili u proizvodnji biljaka za stočnu ishranu, ako je vrijeme između korišćenja obrađenog mulja i skupljanja biljaka za stočnu ishranu ili početka ispaše kraće od 21 dan,
- Na površinama koje su namijenjene za proizvodnju voća i povrća, koje su u direktnom kontaktu sa zemljištem.

### 8.3.1 Predviđene mjere – vode

Neophodno je u fazi funkcionisanja SPOV vršiti stalnu kontrolu prerađene vode koja se ispušta u rijeku Moraču. Ne očekuju se negativni uticaji na vodosnabdijevanje izvođenjem projekta. Prilikom projektovanjs definisan je bajpas sistem kojim se u slučaju akcidenta otpadna voda/delimično tretirana voda preusmerava na recipijent.

Kada su prerađene vode (vode koje se ispuštaju iz postrojenja za prečišćavanje) u pitanju definisane su granične vrednosti parametara vode koji moraju biti ispunjeni. Fizičko hemijskim i biološkim tretmanom će se dostići tražene vrednosti za sledeće parametre: potreban biohemijski kiseonik, potreban hemijski kiseonik, ukupno suspendovane čvrste materije, ukupan azot i ukupan fosfor. Projektom je predviđena ugradnja UV lampi čime će se maksimalno redukovati broj bakterija u efluentu SPOV (moraju se ispoštovati granične vrijednosti za fekalne koliforme, ukupne koliforme i fekalne streptokoke).

SPOV je u obavezi da vodi evidenciju količine i kvaliteta komunalnih otpadnih voda koje se ispuštaju u recipijent, što je definisano Zakonom o upravljanju komunalnim otpadnim vodama („Sl.list CG“, br. 2/17), a u skladu sa Pravilnikom o sadržaju evidencije ispuštanja komunalnih otpadnih voda i biološki razgradivih industrijskih otpadnih voda („Sl. list CG“, br. 078/17).

Dobijene analize vode je neophodno dostavljati nadležnom organu uprave shodno kategoriji vodnog objekta prema Uredbi o načinu kategorizacije i kategorijama vodnih objekata i njihovom davanju na upravljanje i održavanje („Službeni list Crne Gore“, br. 15/08). Prema Zakonu o vodama, privredno društvo, drugo pravno lice i preduzetnik koji ima uređaje za prečišćavanje otpadnih voda i mjerni uređaj, dužan je da ih održava u ispravnom stanju, da obezbijedi njihovo redovno funkcionisanje i da vodi dnevnik rada uređaja za prečišćavanje otpadnih voda. Tehnologijom obrade fekalnih komunalnih voda je predviđen kvalitet prečišćene vode da efluent bude A1 klase. Kvalitet vode koja se upušta u rijeku Moraču pripada grupi najkvalitetnijih prečišćenih voda A1 klase koja se primjenjuje samo za senzitivna područja i mora imati kontinuiranu kontrolu fizičko-hemijskih i mikrobioloških parametara predviđenih tehnološkim projektom.

Otpadna voda koja nastaje u procesu rada postrojenja za insineraciju ostatka kanalizacionog mulja, kao i sanitarne i fekalne otpadne vode nastale od zaposlenih na predmetnoj lokaciji, putem kanalizacionih cijevi se odvođe do priključka na novo postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda SPOV. Novo SPOV će biti locirano u neposrednoj blizini postrojenja na kojem će se vršiti tretman kanalizacionog mulja, gdje će se stvarati-proizvoditi ostatak kanalizacionog mulja koji se transportuje u postrojenje za insineraciju.

Na prostoru postrojenja za insineraciju ostatka kanalizacionog mulja, obzirom da će se za njegov rad koristiti i gorivo, može doći do zagađivanja uljima, gorivom itd. Da bi se zaštitilo tlo i podzemne vode, plato ispod cjelokupnog postrojenja za insineraciju biće asfaltiran/betoniran. Plato će biti izveden sa padom površine i izdignutim ivicama. Na taj način atmosferske vode sa platoa se kontrolisano usmjeravaju prema separatoru ulja i naftnih derivata, a nakon prolaska kroz separator otpadne vode će se odvoditi do mjesta gdje će se ispuštati u rijeku Moraču..

Prilikom prolaska otpadnih voda sa površine platoa postrojenja za insineraciju ostatka kanalizacionog mulja

kroz separator ulja i naftnih derivata stvara se određena količina taloga. Učestanost vađenja i odvoženja taloga i ulja iz separatora ulja i naftnih derivata potrebno je odrediti tokom njegove eksploatacije. Uklanjanje taloga iz separatora organizovati preko ovlašćenog preduzeća koje ima licencu od AZŽS Crne Gore, u skladu sa propisanim režimom rada.

Drenažne vode: Atmosferske drenažne vode sa spoljnih površina (krovovi, trotoar) će se odvoditi u sistem za odvodnju atmosferskih voda SPOV. Predviđena su tri odvoda za uklanjanje pijeska/ulja kapaciteta: 66 l/s, 294 l/s i 113 l/s. Sistem za odvođenje zagađenih atmosferskih voda je projektovan, gradiće se i održavati sa uzimanjem u obzir razrjeđenje voda ili kapacitet u odnosu na protok tokom suvog perioda ili utvrđivanje određenog prihvatljivog broja preliivanja tokom godine, u zavisnosti od prihvatnih mogućnosti rijeke Morače.

### 8.3.2 Predviđene mjere – vazduh

#### *Predviđene mjere usled saobraćaja i rada građevinskih mašina*

Tokom izgradnje kompleksa će stanovništvo biti izloženo usled saobraćanja kamiona kao i rada građevinskih mašina. Stoga će biti primenjene sledeće mjere kojim će se ukloniti ili minimizovati štetni uticaj saobraćaja na lokalno stanovništvo:

- Pravilan izbor građevinskih mašina i vozila u cilju nabavke savremenih uređaja sa najmanjom emisijom izduvnih gasova;
- Održavanje i atestiranje vozila i mašina;
- Kontrolisanje funkcionalnosti motora i mašina u cilju eliminisanja prekomjerne emisije izduvnih gasova;
- Kontrolisanje funkcionalnosti motora i mašina u cilju eliminisanja prekomjerne emisije izduvnih gasova;
- Čišćenje pristupnih puteva u blizini lokacije (uklanjanje zemlje, šljunka i peska) kako bi se smanjilo stvaranje prašine;
- Prskanje prilaznih i ostalih puteva radi suzbijanja prašine tokom suvog vremena;
- Uklanjanje nagomilanog materijala
- Korišćenje pokrivača za skladišne gomile, akjo je moguće:
- Postavljanje zaštitnih paravana;
- Čišćenje vozila i površina od prašine;
- Kontrolisani utovar i istovar materijala;
- Kamione koji se koriste za prevoz zemljanog materijala, peska i sl. treba pokriti prilikom napuštanja gradilišta;
- Pažljivo planiranje ruta i optimalna opterećenja.

#### *Mjere za kontrolu neprijatnih mirisa*

Glavni izvori neprijatnih mirisa će biti sakupljeni ili ekstrahovani, a nečisti vazduh će se mehanički prenositi u postrojenje za kontrolu neprijatnih mirisa preko sistema za prinudnu ventilaciju. Izvučeni zagađeni vazduh će se tretirati vlažnim biofilterom sa humusom kao filter medijum. Jedinica za tretman neprijatnih mirisa u dijelu za tretman kanalizacionog mulja će izvući zagađeni vazduh iz donjih tačaka.

Iz rezervoara za skladištenja mulja će se takođe vazduh izvlačiti i slati na jedinicu za tretiranje neprijatnih mirisa. Neprijatni mirisi će biti izvlačeni iz radnih prostorija nametnutom ventilacijom/ventilacijom pod



pritiskom ka humusnom filteru. Osim toga, primijenice se konstruktivne mjere, kao što je pokrivanje otvorenih kanala i rezervoara, ograđivanje mašina i opreme.

- Biofilter

Glavnim projektom je predviđena instalacija biofiltera za uklanjanje neprijatnih mirisa. Sistem kontrole mirisa kao kompaktna jedinica sadrži vlažne, vertikalne unakrsne humusne filtere, horizontalni ventilator sa usisnim cijevima i sistem rasprskavanja vode za postavljanje na betonsku kutiju osnove.

Biološko prečišćavanje vazduha u organskom filteru (humusni filter) sa prirodnom mikroflorom je najsavremeniji i ekonomičan način eliminisanja mirisa i prečišćavanja vazduha niske ili nedefinisane koncentracije. Proces bio filtracije se zasniva na prirodnom raspadanju zagađivača vazduha u bezopasne proizvode.

- Prečišćavanje gasa iz digestora

Biogas iz digestora će se koristiti za proizvodnju toplote i energije koja će se ponovo koristiti u SPOV. Biogas koji se proizvede procesom anaerobne digestije će se skladištiti i koristiti za zagrijavanje mulja i digestora tokom hladnog perioda, višak gasa iz digestora zahtijeva odlaganje pomoću baklje za spaljivanje gasa.

Gas iz digestora će se primarno koristiti za kombinovanu proizvodnju toplotne-energije CHP, proizvedena električna energija će se ponovo koristiti na lokaciji ili će se usmjeravati u javnu mrežu tokom godine, a otpadna toplota se može koristiti za grijanje zgrade tokom hladnog perioda.

Sirovi gas iz digestora je zasićen parom sa velikim sadržajem vlage ( $H_2O$ ) (3-5 %). Osim približno 65 % metana ( $CH_4$ ) i 30 % ugljen-dioksida ( $CO_2$ ), sadrži i tragove amonijaka ( $NH_3$ ) i azota ( $N_2$ ), vodonik-sulfida ( $H_2S$ ) i vodonika ( $H_2$ ), kao i siloksana, koji mogu prouzrokovati teškoće u radu CHP postrojenja. Prečišćavanje gasa iz digestora je potrebno da bi se zaštitio gasni motor CHP postrojenja i da bi se zadovoljili relevantni važeći propisi za emisije.

Uobičajeni tehnološki proces uzima u obzir uklanjanje pare kondenzacijom i uklanjanje vodonik-sulfida ( $H_2S$ ) adsorpcijom ili oksidacijom, zavisno od uslova proizvođača gasnog motora.

Para se može uspješno ukloniti hvatačima kondenzata sa sistemom gasnih cijevi i dalje (ako je potrebno) ukloniti hladnim sušačima (kompresija hlađenja).

Sadržaj vodonik-sulfida ( $H_2S$ ) u sirovom gasu iz digestora zavisi od karakteristika otpadnih voda, uobičajene koncentracije su oko 2.000-3.000 ppm koje će se smanjiti do približno 120-200 ppm ( $H_2S$ ) za rad CHP. U slučaju CPR (hemijsko uklanjanje fosfora taloženjem sa gvožđenim solima ( $FeCl_3/FeSO_4$ ), posebno odsumporavanje nije potrebno. Obično je potrebno samo 10 % količine za taloženje fosfata da bi se izvršilo odsumporavanje.

Klasični proces odsumporavanja biogasa uzima u obzir  $H_2S$  adsorpciju na metalne okside (gvožđe oksid ili bakar oksid) ili na aktivni ugljenik. Sumpor se veže za metalne okside kao metalni sulfid, koji zahtijeva regeneraciju metalnih oksida zagrijavanjem, kada je povremeno zasićen metalnim sulfidom. Za sirovi gas sa većim sadržajem  $H_2S$ , razmotriće se biološki strugači za oksidaciju  $H_2S$  pomoću hemoautotrofnih mikroorganizama (*thiobazillus* ili *sulfolobus*) ili hemijski strugač u kombinaciji sa katalitičkim karbonskim filterima.

Na SPOV-u za odsumporavanje biogasa primjenice se doziranje gvožđe hlorida ( $FeCl_3$ ) u rezervoar za skladištenje zgusnutog sirovog mulja kako bi se obezbjedilo dovoljno jona gvožđa da vežu vodonik-sulfid direktno u digestoru. Doziranje taložnog sredstva je projektovano za prosječnu dnevnu proizvodnju digestorskog gasa i za dovoljno smanjenje vodonik-sulfida da bi se zadovoljili zahtjevi KTE jedinica.

Izrađeni su planovi upravljanja otpadom kako za neopasan, tako i za opasan otpad koji će se proizvoditi na projektnoj parceli.

- *Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja*

Postrojenje za insineraciju (spaljivanje) ostatka kanalizacionog mulja proizvedenog na postrojenju SPOV - a u Podgorici i postrojenju za tretman kanalizacionog mulja predstavlja konačno rješenje zbrinjavanja ostatka mulja. Uzimajući u obzir da se radi o procesu sagorijevanja organskih materijala u fluidizirajućem sloju, kao i većem kapacitetu, obaveza je svih u procesu od projektovanja, izgradnje i eksploatacije da se vodi računa o kvalitetu i količini ispuštenih gasova, da se moraju poštovati svi zakonski propisi Crne Gore i EU. Neophodno je voditi računa o:

1. Da se u pripremi ostatka kanalizacionog mulja, kao i u toku procesa rada u postrojenju za insineraciju mora voditi računa o eliminisanju svih neprijatnih neugodnih mirisa (prihvat, sušenje i skladištenje ostatka kanalizacionog mulja,
2. Da gasovi koji se stvaraju u procesu sagorijevanja organskog dijela ostatka kanalizacionog mulja moraju biti u skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha („Sl list CG“ br. 025/10 od 05.05.2010, 040/11 od 08.08.2011, 043/15 od 31.07.2015, 073/19 od 27.12.2019), Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Sl list CG“, br. 10/11 i 129/21 ), Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha („Sl list CG“, br. 044/10 od 30.07.2010, 013/11 od 04.03.2011, 064/18 od 04.10.2018), Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl list CG“, br. 25/12 od 11.05.2012) i Pravilniku o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl list CG“, br.021/11 od 21.04.2011, 032/16 od 20.05.2016).

Posebno obratiti pažnju na sledeće:

- Funkcionalnost i dobar rad biofiltera, jer on treba da održava normalan rad mikroorganizama u različitim uslovima,
- Praćenje graničnih vrijednosti izlaznog vazduha poslije biofiltracije (biofiltera) definisane su Direktivom 2008/50/EZ o ambijentalnom kvalitetu vazduha.
- Relevantne vrijednosti izduvnog vazduha:  $\text{NH}_3 \leq 20 \text{ mg/Nm}^3$ ,  $\text{H}_2\text{S} \leq 3 \text{ mg/Nm}^3$ , suspendovanih čestica u vazduhu ispod  $\leq 10 \text{ mg/Nm}^3$ , isparljiva organska jedinjenja (izuzimajući  $\text{CH}_4$ )  $\leq 20 \text{ mg/Nm}^3$ , kao i jedinica neprijatnog mirisa u gasu  $\leq 500 \text{ OU Nm}^3$ .

U cilju zaštite vazduha od zagađenja definisane su EU granične vrijednosti emisija dimnih gasova koji nastaju u postrojenjima za sagorijevanje ostatka kanalizacionog mulja.

Dimni gas se usmjerava na elektrostatički filter zarad uklanjanja letećeg pepela iz toka dimnih gasova. Prikupljene čestice pepela će se sakupljati u šahtu pepela i šalju se u silos za pepeo. Aktivni ugalj će se koristiti kao sorbent za isparljive teške metale i organske zagađivače. Bikarbonat će se koristiti kao reaktant za proces odsumporavanja. Bikarbonati i Aktivni ugalj će se mješati sa vazduhom strujanjem dimnih gasova. Prikupljene reakcione soli će se odvajati u filteru od tkanine. Dimni gas će proticati kroz crijeva filtera. Ventilatori indukovane promaje će obezbediti ispravan podatmosferski pritiksak u komori za sagorijevanje i transport dimnih gasova kroz cijeli sistem. Prečišćen dimni gas će se ispuštati u atmosferu kroz dimnjak opremljen mjerenjima emisija u cilju monitorniga vrijednosti emisija. Sadržaj kiselih gasova koji nastaju kao nusproizvodi u procesu sagorijevanja organskih materija u insinatoru  $\text{SO}_x$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$  moraju se pratiti i smanjiti do nivoa graničnih dozvoljenih vrijednosti korišćenjem suvog, polu-suvog ili mokrog postupka. U našem slučaju će biti primijenjena tehnologija suvog postupka gdje će se prašina iz dimnih gasova izdvajati iz dimnih gasova u tekstilnim filterima džakovima. Filter džakovi se periodično mijenjaju, u zavisnosti od njihovog stanja, u godišnjim remontima i tekućem radu.

Ukupna emisija gasova staklene bašte za vrijeme od 20 godina rada postrojenja za insineraciju kanalizacionog mulja iznositi 18.538 t/20 god. Ukupna potrošnja goriva u postrojenju za spaljivanje organske materije u inseneratoru u 2020. godini iznosi 69,45 t/godini; 71,45 t/godini u 2030. godini i 87,50 t/godini u 2040. godini.

### 8.3.3 Predviđene mjere – klima

Mjere zaštite od negativnog uticaja klimatskih promena uključuju:

- Stvaranje kapaciteta za zadržavanje da bi se ublažio uticaj viškova vode u slučaju velikih padavina (npr. retenzioni baseni, infiltracioni baseni);
- Dimenzioniranje cijevi, crpnih stanica, kapaciteta SPOV uzimanjem u obzir ovihektremnih vrijednosti;
- Zaštita osjetljivih dijelova sistema od poplava.

SPOV je projektovano u skladu s tim. U slučaju Crne Gore dostupni modeli ne predviđaju značajno povećanje ekstremnih događaja. Dakle, nije potrebno definisati mjere ublažavanja koje prevazilaze uobičajene standarde.

Rast temperature može dovesti do promjene u ponašanju lokalnog stanovništva, što uglavnom rezultira malo većom potrošnjom vode. Projekat sistema mora uzeti u obzir te posljedice. U ovom slučaju, kapaciteti sistema su izračunati sa dovoljnim rezervama, pa nisu potrebne dodatne mjere ublažavanja.

### 8.3.4 Predviđene mjere – buka

Da bi se smanjio uticaj buke biraće se građevinska oprema sa dobrim akustičnim karakteristikama. Radno vrijeme rada će biti od ponedjeljka do nedjelje od 07:00 do 18:00.

Tokom funkcionisanja projekta sistemi aeracije će biti urađeni kao sistem aeracije komprimovanog vazduha koji uključuje kompresorsku stanicu sa FC kontrolisanim Roots ili turbo kompresorima, napajanjem vazduhom i cijevima za distribuciju i membranskim aeratorima za areaciju finim mjehurićima.

Kompresori će imati haubu za zaštitu od buke, koja je postavljena u kompresorskoj prostoriji sa zidovima za zvučnu izolaciju i dovoljnom ventilacijom za uklanjanje otpadne toplote iz prostorije. Sistem ventilacije će biti sa akustičnim kaskadama. Centrifuge će biti posebno izolovane zbog značajne količine buke koju proizvode.

### 8.3.5 Predviđene mjere – zemljište

Investitor je izradio Planove upravljanja otpadom, kako za neopasan tako i za opasan otpad. CETI je tokom 2017 i 2020. godine izvršio ispitivanje zemljišta i definisao je na kom delu parcele je pogodno vršiti građevinske radove. Na osnovu izmerenih vrijednosti je CETI dao preporuku za građevinske radove. Važno je jednoznačno naglasti da u odnosu na Crnogorsku regulativu o upravljanju otpadom nije potrebno vršiti remedijaciju zemljišta.

Na osnovu procjene nivoa zagađenosti, a za fazu izgradnje institut CETI je dao sljedeće preporuke:

#### *Gornji sloj zemlje*

Za gornje tlo se moraju uzeti u obzir sljedeće tačke:

- koncentracija zagađivača na površini predviđenoj za građenje ne zahtjeva eksterno odlaganje iskopanog tla
- višak iskopa odlagaće se na dijelu lokacije na kojem neće biti bilo kakvih iskopnih radova.

### *Dublji slojevi zemlje*

Za rukovanje dubljim slojevima zemlje, treba voditi računa o datom u nastavku:

Šljunkovito-pljeskoviti dublji sloj zemlje na gradilištu vjerovatno neće biti zagađen. Ipak, iskopani materijal će se ponovo upotrebljavati za nasipe i uređenje pejzaža.

Aktivnosti koje će se obavljati na lokaciji tokom izgradnje mogu dovesti do oštećenja tla, stoga će se vršiti stalna kontrola eventualnog iscurivanja ulja i goriva iz mašina koje rade na ovom projektu.

U slučaju obilnih kiša obavezno je zaustavljanje radova i zaštita postojećih lokacija radova od ispiranja.

Otkopani, a neutrošeni materijal nije dopušteno odlagati na šumske i poljoprivredne površine, te "divlja" odlagališta, već na za to unaprijed određeno mjesto.

Građevinski otpad se mora tretirati (prerada građevinskog otpada) u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Službeni list Crne Gore", br. 34/2024) i Pravilnikom o bližem sadržaju i načinu sačinjavanja plana upravljanja otpadom proizvođača otpada ("Sl. list Crne Gore", br. 05/13).

Neophodno je zaštititi sve djelove terena van neposredne zone radova, što znači da se van planirane, druge površine ne mogu koristiti kao stalna ili privremena odlagališta materijala, kao pozajmišta, te kao platoi za parkiranje i popravku mašina.

Sve manipulacije sa naftom i njenim derivatima u toku procesa građenja, snabdjevanja mašina, neophodno je obavljati na posebno definisanom mjestu i uz maksimalne mjere zaštite kako ne bi došlo do prosipanja.

U fazi građenja je potrebno poštovati Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (Sl.list Crne Gore, br. 50/12). U skladu sa članom 4. Pravilnika građevinski otpad na gradilištu skladišti se odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada.

- U skladu sa 5. članom Pravilnika mora investitor objekta čija je zapremina objekta zajedno sa zemljanim iskopom veća od 2.000 m<sup>3</sup> sačinjavati plan upravljanja građevinskim otpadom na koji saglasnost daje nadležni organ u skladu sa zakonom. Investitor vodi evidenciju o vrsti i količini građevinskog otpada u skladu sa zakonom.
- U skladu sa 4. članom Pravilnika o postupanju sa otpadnim uljima (Sl.list Crne Gore, br. 21/10 od 23. 04. 2010) vlasnik otpadnog ulja može da predaje otpadno ulje distributerima i sakupljačima otpadnih ulja. Vlasnik otpadnog ulja, mora, prije predaje distributeru ili sakupljaču otpadnih ulja, da čuva otpadno ulje odvojeno od drugog otpada i ne može ga predati kao miješani komunalni otpad.
- U skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom (Sl.list Crne Gore, br. 64/11, 39/16) uređuje se način upravljanja sa otpadom.

Upravljanje otpadom zasniva se u skladu sa članom 5. istog Zakona na principima:

- održivog razvoja, kojim se obezbjeđuje efikasnije korišćenje resursa, smanjenje količine otpada i postupanje sa otpadom na način kojim se doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja;
- blizine i regionalnog upravljanja otpadom, radi obrade otpada što je moguće bliže mjestu nastajanja u skladu sa ekonomskom opravdanošću izbora;
- predostrožnosti, odnosno preventivnog djelovanja, preduzimanjem mjera za sprečavanje negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi i uslučaju nepostojanja naučnih i stručnih podataka;
- „zagađivač plaća“, prema kojem proizvođač otpada snosi troškove upravljanja otpadom i preventivnog djelovanja i troškove sanacionih mjera zbog negativnih uticaja na životnu

- sredinu i zdravlje ljudi;
- hijerarhije, kojim se obezbjeđuje poštovanje redosljeda prioriteta u upravljanju otpadom i to: sprječavanje, priprema za ponovnu upotrebu, recikliranje i drugi način prerade (upotreba energije) i zbrinjavanje otpada.

### *Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja*

Tokom funkcionisanja postrojenja za insineraciju ostatka kanalizacionog mulja stvara se značajna količina otpadnih materijala, koji se prema Katalogu otpada svrstavaju u neopasne i opasne. Iz tih razloga, a u cilju zaštite zemljišta od moguće njegove kontaminacije sve nastale vrste otpada moraju biti zbrinute na zakonski propisan način, a u skladu sa tehnološkim rješenjem.

Zaštita zemljišta mora biti razmatrana i primijenjena od uticaja sljedećih vrsta otpada:

- Mulja koji nastaje prečišćavanjem kanalizacionih otpadnih voda, koji po katalogu otpada pripada neopasnom otpadu,
- Čvrstog komunalnog otpada kojeg stvaraju izvršioци zaposleni u postrojenju, koji po Katalogu otpada pripada neopasnom otpadu,
- Šljaka i inertni pepeo iz termičkog tretmana i sagorijevanja, koji po katalogu otpada pripada neopasnom otpadu,
- Čvrsti praškasti materijal izdvojen pri prečišćavanju dimnih gasova, koji po Katalogu otpada pripada opasnom otpadu.

Navedeni materijali moraju biti pod kontrolom i ne smiju se dozvoliti bilo kakva privremena odlaganja otpada. Obzirom da će se ostaci od prečišćavanja dimnih gasova (FGT ostaci) izvoziti, moraju se ispoštovati sva načela u skladu sa Zakonom o ratifikaciji Bazelske konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnih otpada i njegovom odlaganju.

Zagađenja zemljišta mora biti spriječeno i od nepravilnog upravljanja tečnim gorivima, otpadnim vodama i posebnim pripremljenim rastvorima.

## **8.4 Druge mjere koje mogu uticati na sprečavanje, smanjenje ili neutralisanje štetnih uticaja na životnu sredinu**

### 8.4.1 Mjere zaštite na radu pri izgradnji i transportu materijala

Zakonom o zaštiti i zdravlju na radu („Sl. list CG”, br. 34/14. 44/18 ažuriran 31.03.2021. godine), propisana je obaveza izrade normativa i uputstava za zaštitu na radu pri izvođenju svih radova koji mogu imati rizik po život i zdravlje radnika.

Tokom izgradnje mogući uticaj na građevinske radnike se izražava kroz fizičku opasnost. Za radnike na lokaciji i posjetiоce biće pripremljena procjena rizika i plan zaštite na radu. Procjena rizika i plan zaštite na radu obuhvataju bezbjednosna pravila koje se moraju sprovoditi na lokaciji, obuku, izdavanje i korišćenje ličnih zaštitnih sredstava, oznake za opasnost, obezbjeđenje mokrog čvora i čistih prostorija za jelo i piće.

### 8.4.2 Mjere pri izgradnji objekta

Prije izgradnje objekata izradiće se Projekat uređenja gradilišta kojim će se definisati neophodni sadržaji za izvođenje ovog projekta. Projektom će se definisati uređenje terena tokom izgradnje sa mjestima za privremeno odlaganje iskopane zemlje, građevinskog otpada i materijala koji će se koristiti za izgradnju objekata.

Pri radu na izgradnji objekta moraju se strogo primjenjivati odredbe Pravilnika o tehničkim normativima za ovu vrstu posla i mjerama zaštite na radu.

Opšta mjere zaštite odnosi se na pridržavanje posebnih mjera zaštite na radu sa primjenjenim vrstama građevinske operative.



Rukovaoci građevinskih mašina moraju biti lica sa odgovarajućom kvalifikacijom, i pri radu se moraju pridržavati uputstva za rukovanje građevinskim mašinama.

Prije početka radova na utovaru mora se raskrčiti radni prostor mašine radi zaštite hodnih uređaja od oštećenja.

U vozilima se mora nalaziti aparat za gašenje požara.

Pregled građevinskih mašina vrše sami rukovaoci na početku rada i nedostatke u smislu tehničke neispravnosti upisuju u knjigu pregleda i obaveštavaju neposredno rukovodioca. Neispravna građevinska mašina ne smije se koristiti dok se ne otklone uočeni nedostaci. Rukovalac građevinske mašine mora biti snabdjeven svim zaštitnim sredstvima.

#### 8.4.3 Zaštitne mjere pri transportu

Motorna vozila koja služe za prevoz i pretakanja goriva moraju biti registrovana su za javni saobraćaj.

Sva vozila moraju biti tehnički potpuno ispravna. Vozači vozila može biti lice koje ljekarska komisija proglasi sposobnim za taj posao, a koje ima položen ispit za kvalifikovanog vozača i druge uslove u skladu sa ADR-om.

Vozila kojima će se prevoziti višak iskopanog materijala treba redovno prati, kako bi se održavala čistoća saobraćajnica.

Takođe, lica koja prevoze mulj iz septičkih jama odnosno pepeo, trebaju biti obučena i zaštićena adekvatnom opremom od potencijalnog uticaja (zaštiti osobe od biološkog zagađenja).

#### 8.4.4 Lična zaštitna sredstva i oprema

Kako se samo tehničkim mjerama zaštite ne mogu u potpunosti ukloniti neki izvori opasnosti, moraju se u toku rada koristiti lična zaštitna sredstva koja se moraju osigurati svim zaposlenim:

##### *1. Oprema za zaštitu glave:*

- Šljem i/ili kape/potkape/kape za zaštitu od: udara, sudara sa preprekom, mehaničkih rizika (perforacija, ogrebotine), statičkog pritiska (bočno drobljenje), toplotnih rizika, strujnog udara i rada pod naponom, rizika od izloženosti hemijskim materijama i rizika od izloženosti biološkim materijama;
- Mreže za kosu za zaštitu od zapetljavanja.

##### *2. Oprema za zaštitu sluha:*

- Štitnici za uši (uključujući npr. štitnike pričvršćene na šljem, štitnike sa aktivnom kompenzacijom šuma, štitnike sa audioelektričnim ulazom) i čepići za uši (uključujući npr. čepiće za uši u zavisnosti od nivoa, čepiće prilagođene pojedincu).

##### *3. Oprema za zaštitu očiju i lica:*

Naočare i štitnici za lice (prema potrebi sa dioptrijskim staklima) za zaštitu od: mehaničkih rizika, toplotnih rizika i čvrstih aerosola i tečnosti sa hemijskim i biološkim materijama.

##### *4. Oprema za zaštitu disajnih organa:*

- Uređaji za filtriranje protiv: čestica, gasova, čestica i gasova i čvrstih aerosoli i/ili tečnosti;
- Izolacioni uređaji, uključujući i dovod vazduha;
- Uređaji za samospašavanje;
- Oprema za ronjenje.

##### *5. Oprema za zaštitu ruku i šake:*

- Rukavice (uključujući rukavice sa spojenim prstima i zaštitu za ruke) za zaštitu od: mehaničkih rizika, toplotnih rizika (toplota, plamen i hladnoća), strujnog udara i rada pod naponom (antistatički, provodljivi, izolacioni), rizika od izloženosti hemijskim materijama, rizika od izloženosti biološkim materijama i opasnosti od vibracija;

-Navlake za prste.

6. Oprema za zaštitu stopala i nogu i zaštita od klizanja:

-Obuća (na primer, cipele uključujući, u određenim slučajevima, klompe, čizme sa metalnom kapom, čizme sa kompozitnom kapom) za zaštitu od: mehaničkih opasnosti; rizika od klizanja; toplotnih rizika (toplota, plamen i hladnoća); strujnog udara i rada pod naponom (antistatička, provodljiva, izolaciona); rizika od izloženosti hemijskim materijama; opasnosti od vibracija; i rizika od izloženosti biološkim materijama;

-Uklonjivi štitnici preklopa za zaštitu od mehaničkih rizika;

-Štitnici za koljena za zaštitu od mehaničkih rizika;

Navlake za prste za zaštitu od mehaničkih, termičkih i hemijskih i bioloških materija.

-Dodaci (npr. šiljci, dereze).

7. Oprema za zaštitu tijela/ostala oprema za zaštitu kože

-Lična zaštitna oprema protiv padova sa visine, kao što su: sistemi za uvlačenje pada sa trakom za uvlačenje; pojasevi za cijelo tijelo (harness); sigurnosni pojasevi za sjedenje; sigurnosni pojasevi i kanap (užad) za povezivanje za naslon za leđa i bezbjedno vezivanje; usporivači pada; uređaji za zaustavljanje pada sa vođicom uključujući kanap (uže) za sidrenje; uređaji za prilagođavanje kanapa (užeta); sidreni uređaji koji nijesu trajno pričvršćeni i koje nije potrebno zatezati prije upotrebe; pričvršćivači; uređaji za spajanje; kanap (uže) za povezivanje; i pojasevi za spašavanje.

-Zaštitna odjeća, uključujući zaštitu cijelog tijela (tj. odijela, kombinezoni) i zaštitu za dio tijela (tj. navlake za prste, pantalone, jakne, prsluci, kecelje, štitnici za koljena, kapuljače, kape) za zaštitu od: mehaničkih opasnosti; toplotnih rizika (toplota, plamen i hladnoća); rizika od izloženosti hemijskim materijama; rizika od izloženosti biološkim materijama; strujnog udara i rada pod naponom (antistatički, provodljivi, izolacioni); i zaplitanja i zahvatanja.

-Prsluci za spašavanje za sprečavanje utapanja i plutajuća pomoćna oprema.

-Sredstva i oprema lične zaštite na radu koja vidljivo upozorava na prisustvo korisnika.

Uporedo sa Idejnim projektom je od strane ovlašćenih organizacija, a na zahtev investitora izrađen Elaborat zaštite i zdravlja na radu. Nakon davanja ocjene na tehničku dokumentaciju, a u koliko postoje razlike ili primjedbe investitor je dužan da pri gradnji objekta ugradi te mjere zaštite. Takođe, tokom izgradnje objekta izvođač je obavezan da pribavi Elaborat o uređenju gradilišta, kojim će biti obuhvaćeni svi rizici i mjere zaštite za zaposlene u toku gradnje objekta, kao i zaštite susjednih objekata, imovini i lica koja se mogu naći u okruženju objekta u izgradnji.

#### 8.4.5 Mjere zaštite na razvodnom sistemu

- Vakuum sistem mora biti obezbijeđen nepropusnim ventilom pomoću koga je moguće utvrditi procurivanje na cjevovodnom razvodu;
- Sekundarni sistem za prihvat akcidentnih curenja iz cjevovodnog razvoda se mora redovno kontrolisati u cilju ranog otkrivanja curenja;
- Cjevovodni razvod pod pritiskom mora biti snabdjeven automatskim sistemom za zaustavljanje u slučaju curenja;
- Veza autocistijerne i crijeva za pretakanje kao i veza crijeva sa otvorom za pretakanje na rezervoaru mora biti apsolutno nepropusna.

#### 8.4.6 Mjere zaštite na rezervoaru

Obzirom da je za potrebe rada postrojenja za insineraciju ostatka kanalizacionog mulja potrebno obezbijediti odgovarajuće količine goriva, to će u sklopu lokacije postrojenja biti instaliran rezervoar potrebnog kapaciteta. S tim u vezi potrebno je preduzeti određene mjere zaštite, i to:

- Obaveza radnika je da redovno i precizno obavljaju kontrolu količine goriva u rezervoaru, da bi se na vrijeme uočio svaki gubitak u rezervoaru izvan prihvatljivih parametara.

- Najmanje jednom u prvih deset godina potrebno je izvršiti nedestruktivnu kontrolu debljine zidova rezervoara i kontrolu napredovanja korozivnih procesa.
- Kod rezervoara je potrebno uraditi tankvanu ispod njega u cilju sprečavanja eventualnih curenja ili prosipanja goriva.
- Kod pretakanja goriva iz autocistijerni u rezervoar voditi računa o ispravnoj povezanosti cjevovoda, kao i mjerenja količine goriva u rezervoaru da ne bi došlo do preliivanja;
- Treba strogo voditi računa da se kod pretakanja goriva iz autocistijerni u rezervoar poštuju sve mjere zaštite, kao i ispravnost cjevovoda.

#### 8.4.7 Opis mjere zaštite

Prilikom vršenja iskopa treba sprovoditi stalan nadzor, te u slučaju arheološkog nalazišta prijaviti Konzervatorskom odijelu, a dalje iskope vršiti u skladu sa upustvima arheologa.

Radove na izgradnji SPOV obustaviti noću kako bi se izbeglo uznemiravanje vrsta koje se kreću i hrane noću. Ukoliko se tokom izvođenja radova naiđe na legla leptira i ostalih zaštićenih vrsta, neophodno je zaustaviti radove na toj lokaciji i obavestiti Agenciju za zaštitu životne sredine –EPA.

Nosilac projekta je obavezan da u fazi dalje eksploatacije zadrži karakteristike koje su bile prezentovane u fazi projektovanja, u domenu parametara koji su bili mjerodavni za analize izvršene u ovom Elaboratu.

Takođe, eventualno povećanje obima ove djelatnosti na predmetnoj lokaciji, ne može se izvršiti prije nego što se odgovarajućim analizama dokaže da takve izmjene neće imati negativnih uticaja na životnu sredinu.

### **8.5 Mjere za sprječavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količina otpada i njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu**

Za predmetni projekat su izrađeni planovi upravljanja otpadom, kako za bezopasan tako i za opasan otpad. Planovi upravljanja otpadom će biti priloženi u Prilogu. Kao što je navedeno u značenju izraza Zakona o upravljanju otpadom, sprječavanje nastanka ili stvaranja otpada su mjere koje se preduzimaju u cilju sprječavanja nastanka otpada ili mjere koje, prije nego što je materija ili predmet postao otpad, smanjuju:

- Količinu otpada, uključujući ponovnu upotrebu proizvoda ili produženje životnog vijeka proizvoda,
- Negativne uticaje proizvedenog otpada na životnu sredinu i na zdravlje ljudi,
- Sadržaj štetnih materija u materijalima i proizvodima.

U članu 4 Zakona o upravljanju otpadom naveden je jedan od osnovnih principa upravljanja otpadom, a to je princip održivog razvoja kojim se obezbjeđuje efikasnije korišćenje resursa, smanjenje količine otpada i postupanje sa otpadom na način kojim se doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja. Drugi veoma značajan princip jeste princip hijerarhije, kojim se obezbjeđuje poštovanje redosljeda prioriteta u upravljanju otpadom i to: sprječavanje nastanka otpada, priprema za ponovnu upotrebu u istu ili različitu svrhu, recikliranje i drugi način prerade i zbrinjavanje otpada koji nije mogao biti obrađen na drugačiji način.

Kada bi se primijenile mjere za sprječavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količina otpada moguće posljedice bi bile neispravnost angažovanih vozila i mehanizacije, što bi uticalo na rokove i kvalitet izvedenih radova. Na bazi izloženog smatramo da nije najbolje rješenje spriječavati proizvodnju i smanjenje količina otpada.

U nastavku biće opisane mjere za sprječavanje negativnog uticaja otpadnih materijala na životnu sredinu.

*Zemljište iz iskopa*

Ova vrsta otpada pripada grupaciji neopasnog otpada i ne predstavlja zagađivača životne sredine, iz razloga jer se radi o materijalima koji su mineralnog porijekla (u cjelini ili djelimično). Zemljište iz iskopa kao neopasni građevinski otpad na gradilištu se mora skladištiti odvojeno po vrstama u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada.

#### *Beton*

Otpadni beton pripada grupaciji neopasnog otpada i ne predstavlja zagađivača životne sredine, iz razloga jer se radi o materijalu kojije mineralnog porijekla. Beton se mora, u skladu sa katalogom otpada, sakupljati i privremeno skladištiti odvojeno od drugog otpada.

#### *Cigle*

Cigle (opeke) se klasifikuju kao neopasan otpad i nisu zagađivač životne sredine, iz razloga jer se radi o materijalu koji je mineralnog porijekla. Cigle se moraju, u skladu sa katalogom otpada, sakupljati i privremeno skladištiti odvojeno od ostalih vrsta otpada.

#### *Pločice i keramika*

Kao i prethodno navedene vrste otpada, pločice i keramika su neopasan otpad i ne zagađuju životnu sredinu, obzirom da se radi o proizvodima koji su mineralnog porijekla. Ova vrsta otpada se mora sakupljati i privremeno skladištiti odvojeno od ostalih vrsta otpada.

#### *Drvo*

Drvo i materijali na bazi drveta nijesu zagađivači životne sredine, jer se koriste za loženje. Prema tome, mjera je kontrolisano sakupljanje i skladištenje ove vrste otpada.

#### *Plastika*

Plastični materijali mogu negativno uticati na životnu sredinu, prije svega na kvalitet vazduha ukoliko dođe do nekontrolisanog spaljivanja na otvorenom prostoru. Plastika može ugroziti i zemljište ukoliko se neadekvatno odlaže na isto, kao i površinske vode u slučajevima kada se veća količina nađe u njima, jer plastična ambalažna nije razgrađiva, iako je plastika neopasan otpad. Značajan procenat plastičnih materijala može se reciklirati i time dobiti novi proizvodi. Mjera za smanjenje negativnog uticaja plastike na životnu sredinu je kontrolisano sakupljanje i skladištenje.

#### *Staklo*

Otpadno staklo je klasifikovano kao neopasan otpad i ne predstavlja zagađivača životne sredine, jer se radi o materijalu koji je mineralnog porijekla. Staklo se mora, u skladu sa katalogom otpada, sakupljati i privremeno skladištiti odvojeno od drugog otpad. Staklo se može više puta reciklirati bez ikakvog gubitka njegovog kvaliteta.

#### *Papir i karton*

Otpadni papir i karton se svrstava u grupaciju neopasnog otpada. Papir i karton mogu negativno uticati na životnu sredinu (iako se radi o neopasnom otpadu) u slučaju nekontrolisanog spaljivanja veće količine ovih materijala na otvorenom prostoru. Ukoliko se veća količina ovog otpada nađe u površinskim ili podzemnim vodama može iste ugroziti, pa je zbog toga potrebno kontrolisano sakupljati i skladištiti otpadni papir.

### *Otpadni metali*

Otpadni metali su kategorisani kao neopasan otpad, nijesu zagađivači životne sredine i mogu se koristiti kao sekundarne sirovine. Mjera za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu, ovih vrsta otpadnih materijala jeste kontrolisano sakupljanje i skladištenje.

### *Kamena vuna*

Kao i prethodno opisane vrste otpada, kamena vuna pripada neopasnom otpadu, stoga je potrebno vršiti njeno kontrolisano sakupljanje i skladištenje.

### *Miješani komunalni otpad*

Neadekvatno sakupljanje i nekontrolisano odlaganje komunalnog otpada negativno utiče na životnu sredinu, jer može doći do zagađenja zemljišta (ukoliko se otpad direktno odloži bez prethodne pripreme vodonepropusne podloge), podzemne vode (u slučaju spiranja otpada atmosferskim padavinama, ako je otpad odložen na zemljištu bez vodonepropusne podloge), površinske vode (kada se otpad mimo propisa odbacuje u vodotokove, jezera ili mora) i vazduha (usljed nekontrolisanog paljenja komunalnog otpada na otvorenom prostoru). Mjera za smanjenje negativnog uticaja komunalnog otpada na životnu sredinu je sakupljanje u kontejnerima. Sakupljeni komunalni otpad preduzeće „Čistoća“ d.o.o. transportuje do sanitarne deponije „Livade“ gdje se vrši odlaganje istog u skladu sa zakonskim propisima.

## **8.6 Način upravljanja otpadom, koji naročito obuhvata sakupljanje, privremeno skladištenje (lokacija), transport i obradu otpada**

### 8.6.1 Način odvojenog sakupljanja građevinskog otpada na gradilištu

Građevinski otpad na gradilištu skladišti se odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, kako je predviđeno Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada („Sl. list CG“, br. 50/12). U tom smislu, potrebno je odvojeno sakupljati sve vrste otpada koje nastaju u toku izvođenja radova.

### 8.6.2 Način obrade građevinskog otpada

Preradu građevinskog otpada investitor može da vrši na gradilištu na osnovu dozvole u skladu sa zakonom. Građevinski otpad može se ponovno upotrijebiti za izvođenje građevinskih radova na gradilištu na kojem je otpad nastao ukoliko zapremina otpada ne prelazi 50 m<sup>3</sup>, što je utvrđeno Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada („Sl. list CG“, br. 50/12). Sve vrste otpadnih materijala koje se kategorišu u grupu 17. Građevinski otpad i otpad od rušenja (uključujući i iskopano zemljište sa kontaminiranih lokacija) odvojeno će se sakupljati na lokaciji. Odvojeno sakupljeni materijal se može reciklirati ili iskoristiti za drugu namjenu.

Sakupljeni materijal iz iskopa se može reciklirati i koristiti za nasipanje, a višak zemljišta iz iskopa odlagaće se na dijelu lokacije na kojem neće biti bilo kakvih iskopnih radova.

U konkretnom slučaju, preduzeće „KUZU ALKATAZ JV“ d.o.o. je potpisalo ugovor sa preduzećem „Čistoća“ d.o.o. Podgorica o preuzimanju otpadnih materijala koje su predmet ovog plana (biće dato u Prilogu).



### 8.6.3 Upravljanje otpadnim papirom i kartonom

Otpadni papir i karton će se privremeno skladištiti u zatvorenom prostoru u sklopu lokacije. Recikliranjem papira i kartona se ne uništavaju šumska dobra, smanjuju se potrošnja energije, vode i zagađenje vazduha. Iskustveno utvrdilo da se dobijanjem papira iz jedne tone recikliranog papira potroši se 60 % manje energije, u odnosu na dobijanje papira preradom drveta, 50% manje vode, a za 70 % se smanjuje emisija štetnih gasova. Privremeno skladištene količine papira i kartona, preuzimaće preduzeće „Čistoća“ d.o.o. Podgorica, u skladu sa potpisanim ugovorom.

### 8.6.4 Upravljanje otpadnim metalima

Otpadni metali koji nastaju u toku izvođenja radova (pri obradi armature, pri radu sa metalnim elementima i sl.) privremeno se mogu skladištiti u metalnim kontejnerima i na otvorenom prostoru u okviru lokacije za realizaciju projekta. Otpadni metalni materijali su veoma interesantni na tržištu, jer se koriste kao sekundarna sirovina. Sve sakupljene, privremeno uskladištene i selektirane količine otpadnog željeza preuzimaće preduzeće koje se bavi otkupom sekundarnih sirovina.

### 8.6.5 Upravljanje miješanim komunalnim otpadom

Sakupljeni miješani komunalni otpad (ili odvojene frakcije) privremeno se skladišti u metalne kontejnere. Pražnjenje kontejnera i transport komunalnog otpada obavlja preduzeće. „Čistoća“ d.o.o. u skladu sa potpisanim Ugovorom.

Transportovan komunalni otpad deponuje se na sanitarnoj deponiji na lokaciji Livade u Podgorici. Deponovanje komunalnog otpada obavlja preduzeće „Deponija“ d.o.o. – Podgorica, prema zakonskim propisima.

U Tabeli ispod je dat sažet prikaz mera predviđenih za smanjenje uticaja.

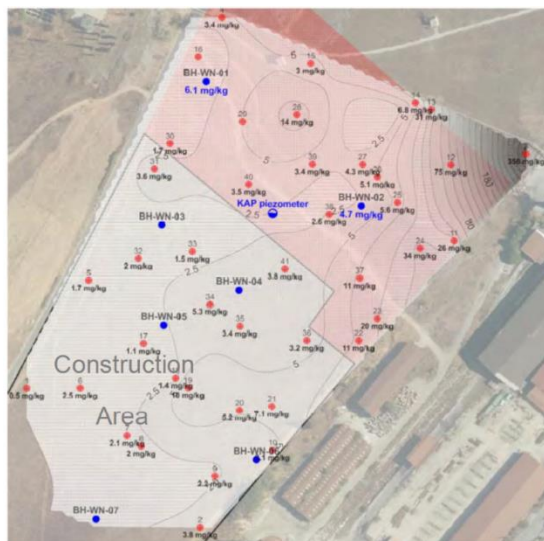
Tabela 32. Tabelarni prikaz predviđenih mjera za smanjenje uticaja na životnu sredinu

Lista uticaja:	Predviđene mere za smanjenje uticaja:
Voda	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Površinske:</b> Postrojenjem za tretman otpadnih voda će se kvalitet tretiranih voda dovesti do kvaliteta uslovljenog za ispust u rijeku Moraču. Fizičko-hemijskim i biološkim tretmanom će se dostići tražene vrijednosti za sledeće parametre: biohemijski kiseonik, potreban hemijski kiseonik, ukupno suspendovane čvrste materije, ukupan azot i ukupan fosfor. Ugradnjom UV lampi će redukovati količina za fekalne koliforme, ukupne koliforme i fekalne streptokoke.</li><li>- <b>Podzemne:</b> Plato će biti asfaltiran/betoniran. Plato će biti izveden sa padom površine i izdignutim ivicama.</li><li>- <b>Tretman atmosferskih voda:</b> Atmosferske drenažne vode sa spoljnih površina (krovovi, trotoar) će se odvoditi u sistem za odvodnju atmosferskih voda SPOV. Predviđena su tri odvoda za uklanjanje pijeska/ulja kapaciteta: 66 l/s, 294 l/s i 113 l/s. Sistem za odvođenje zagađenih atmosferskih voda je projektovan, gradiće se i održavati sa uzimanjem u obzir razrjeđenje voda ili kapacitet u odnosu na protok tokom suvog perioda ili utvrđivanje određenog</li></ul>

<b>Lista uticaja:</b>	<b>Predviđene mere za smanjenje uticaja:</b>
	prihvatljivog broja preliivanja tokom godine, u zavisnosti od prihvatnih mogućnosti rijeke Morače.
<b>Vazduh</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Predviđene mjere u toku građenja: Odabir savremenih mašina i vozila u cilju eliminisanja prekomjerne emisije izduvnih gasova, kontrolisanje mašina, čišćenje pristupnih puteva, prskanje puteva, uklanjanje nagomilanog materijala, upotreba prekrivača za skladišne gomile, postavljanje zaštitnih paravana, kontrolisani utovar i istovar materijala, kamione za prevoz zemljanog materijala i peska prekriti prilikom napuštanja gradilišta, pažljivo planirati rute i optimalno opterećenje.</li> <li>- Neprijatni mirisi: predviđen je biofilter sa unakrsnim vlažnim humusnim filterima. Biogas iz digestora će se koristiti za proizvodnju toplote i energije koja će se ponovo koristiti u SPOV.</li> <li>- Dimni gas sa postrojenja za spaljivanje mulja: dimni gas se usmerava na elektrostatički filter zarad uklanjanja letećeg pepela iz toka dimnih gasova. Aktivni ugalj će se koristiti kao sorbent za isparljive teške metale i organske zagađivače. Bikarbonat će se koristiti kao reactant za process odsumporavanja. Sadržaj kiselih gasova će se pratiti i smanjivati do nivoa graničnih dozvoljenih vrijednosti korišćenjem suvog, polusuvog ili mokrog postupka.</li> </ul>
<b>Klima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stvaranje kapaciteta za zadržavanje da bi se ublažio uticaj viškova vode u slučaju velikih padavina</li> <li>- Dimenzionisanje cijevi, crpnih stanica, kapaciteta SPOV uzimanjem u obzir svih ekstremnih vrijednosti</li> <li>- Zaštita osjetljivih dijelova Sistema od poplava.</li> </ul>
<b>Buka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koristiće se građevinska oprema sa dobrim akustičnim karakteristikama. radno vrijeme rada će biti od ponedjeljka do Nedjelje od 07:00 do 18:00.</li> <li>- Kompresori će imati haubu za zaštitu od buke</li> </ul>
<b>Zemljište</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otpadno zemljište prilikom građevinskih radova će se otkloniti u skladu sa lokalnim zakonodavstvom u koordinaciji sa lokalnim vlastima.</li> <li>- Sve manipulacije naftom i njenim derivatima u toku procesa građenja, snabdevanja mašina neophodno je obavljati na posebno definisanom mjestu i uz maksimalne mjere zaštite kako ne bi došlo do prosipanja</li> <li>- Zemljište se takođe mora zaštititi od sledećih vrsta otpada: mulja koji nastaje prečišćavanjem kanizacionih otpadnih voda (odabirom adekvatne tehnologije je u potpunosti eliminisana mogućnost izlivanja mulja na zemljište i zadržavanje istog na projektnoj lokaciji obzirom da se šalje na spaljivanje), čvrstog komunalnog otpada koji stvaraju izvršioци zaposleni u postrojenju (predviđeni su kontejneri odlaganje čvrstog komunalnog otpada), šljaka i</li> </ul>



Slika 47. Koncentracija fluorida u mg/kg u površinskom sloju. Rezultati iz 2017. u vidu crvenih tački, a rezultati iz 2019. u vidu plavih tački



Slika 48. Koncentracija PAH-a u mg/kg u površinskom sloju. Rezultati iz 2017. u vidu crvenih tački, a rezultati iz 2019. u vidu plavih tački

## 8.7 Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Mora se naglasiti da je nepovoljan efekat postrojenja za tretman voda i mulja moguć jedino u slučaju akcidenta (u slučaju akcidenta bi negativan efekat bio kratkotrajan). U tom smislu nosilac projekta je obavezan da o izvršenim mjerenjima izvještava nadležne institucije, naročito ako mjerenja pokažu prekoračenje dozvoljenih, odnosno graničnih vrijednosti. Takođe, obaveza nosioca projekta je da podatke utvrđene monitoringom dostavi nadležnom organu jedinice lokalne samouprave na čijoj je teritoriji lociran, kao i Agenciji za zaštitu životne sredine. Takođe, nosilac projekta je obavezan da dostavlja podatke za potrebe vođenja katastra zagađivača organu nadležnom za poslove zaštite životne sredine lokalne uprave na čijoj teritoriji obavlja djelatnost i Agenciji za zaštitu životne sredine, u skladu sa prilogom 1 Pravilnika o bližem sadržaju i načinu vođenja katastra (43/10). Ove podatke je dužan dostaviti do 31. marta tekuće godine za prethodnu i to na način što će jedan komplet obrazaca dostaviti u elektronskoj formi, a drugi komplet ovjeren pečatom i potpisom odgovornog lica u pisanoj formi.

Za sve predložene kontrole potrebno je uraditi Program kontrola koji će pokriti široki spektar efekata na životnu sredinu koji se mogu izmjeriti i upoređivati. Dobijene podatke upisivati i koristiti za informisanje, intervenisanje ili naznake vanredne situacije za određeni segment na lokaciji.

O svim rezultatima mjerenja obavezno se vrši obavještanje javnosti na transparentan način.

## 8.8 Mjesta, način i učestalost mjerenja utvrđenih parametara

Mjesta i način mjerenja, kao i učestalost su sledeća:

- U fazi tehničkog prijema objekta je neophodno izvršiti ispitivanje kvaliteta ispusnih voda i dobijene vrijednosti uporediti sa vrijednostima navedenim u okviru poglavlja 6, te u skladu sa tim donijeti odluku o ispravnosti postrojenja za prečišćavanje
- Radi praćenja uticaja na životnu sredinu:
  1. Neophodno je obezbijediti mjerenje količine prerađene vode koja se upušta u rijeku Moraču, shodno članu 51. Zakona o vodama;

2. Neophodno je meriti kvalitet dimnih gasova (na postrojenju će biti postavljen Sistem za kontinuirano praćenje emisije - CEMS) nakon tretmana shodno Uredbi o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu iz stacionarnih izvora („Sl. list CG”, br. 10/11),
3. Nosilac projekta je obavezan da vrši kontrolu kvaliteta vode poslije izlaska iz postrojenja za prečišćavanje. Rezultati ispitivanja treba da se uporede sa Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda. („Sl. list CG”, br. 56/2019 od 04.10.2019. godine).
4. Neophodno je obezbijediti mjerenje kvaliteta otpadnih voda sa separatora pijeska i ulja, shodno članu 51. Zakona o vodama;
5. Neophodno je vršiti ispitivanje nivoa buke usled rada SPOV. Ispitivanje vršiti u skladu s Odlukom o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji Podgorice („Sl. list Crne Gore”, br. 027/15) i Pravilnikom o metodama izračunavanja i mjerenja nivoa buke u živ. sred. („Sl. list Crne Gore”, br. 27/14);
6. Prema Zakonu o upravljanju otpadom („Sl. list Crne Gore”, br. 34/2024) proizvođač kanalizacionog mulja dužan je da vodi evidenciju koja treba da sarži:
  - Ime i adresu, odnosno naziv i sjedište proizvođača mulja,
  - Količinu mulja koja je proizvedena ili isporučena,
  - Sastav i karakteristike isporučenog mulja,
  - Tehnološke karakteristike primijenjenog procesa,
  - Ime i adresu, odnosno naziv i sjedište lica koje koristi mulj,
  - Lokaciju korišćenja, odnosno obrade mulja.

### *Kvalitet zemljišta*

Prilikom merenja kvaliteta zemljišta, u skladu sa Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje (“Sl. list CG”, br. 018/97) definisane su granične dozvoljene vrijednosti opasnih i štetnih materija:

*Tabela 33. Granične dozvoljene vrijednosti za zemljište*

<i>Red. br.</i>	<i>Maksimalno dozvoljene količine opasnih i štetnih materijam/kg zemlje</i>	
<i>1.</i>	<b><i>Kadmijum</i></b>	<b><i>2</i></b>
<i>2.</i>	<b><i>Olovo</i></b>	<b><i>50</i></b>
<i>3.</i>	<b><i>Živa</i></b>	<b><i>1,5</i></b>
<i>4.</i>	<b><i>Arsen</i></b>	<b><i>20</i></b>
<i>5.</i>	<b><i>Hrom</i></b>	<b><i>50</i></b>
<i>6.</i>	<b><i>Nikal</i></b>	<b><i>50</i></b>
<i>7.</i>	<b><i>Fluor</i></b>	<b><i>300</i></b>
<i>8.</i>	<b><i>Bakar</i></b>	<b><i>100</i></b>
<i>9.</i>	<b><i>Cink</i></b>	<b><i>300</i></b>
<i>10.</i>	<b><i>Bor</i></b>	<b><i>5</i></b>
<i>11.</i>	<b><i>Kobalt</i></b>	<b><i>50</i></b>
<i>12.</i>	<b><i>Molibden</i></b>	<b><i>10</i></b>



<i>Maksimalno dozvoljene količine sredstava za zaštitu bilja u zemljištu mg/kg zemlje</i>		
1.	<i>Triazini</i>	<i>0,01</i>
2.	<i>Karbamati</i>	<i>0,5</i>
3.	<i>Ditiokarbamati</i>	<i>1,0</i>
4.	<i>Hlorfenoksi</i>	<i>1,0</i>
5.	<i>Fenoilni herbicidi</i>	<i>0,3</i>
6.	<i>Organohlorni preparati</i>	<i>0,01</i>
<i>Maksimalno dozvoljene količine toksičnih i kancerogenih materija u zemljištu mg/kg zemlje</i>		
1.	<i>Policiklični aromatični ugljovodonici</i>	<i>0,6</i>
2.	<i>Polihlorovani bifenili i terfenili</i>	<i>0,004</i>
3.	<i>Organokalana jedinjenja</i>	<i>0,005</i>

Kvalitet zemljišta je neophodno mjeriti:

- u okolini svih rezervoara za skladištenje goriva (dizel, mazut...);
- u okolini silosa za pepeo;
- u okolini silosa za FGT ostatke;
- u okolini prijemne stanice mulja iz septičkih jama;
- u okolini jame za mast.

Učestalost merenja kvaliteta zemljišta će biti definisana od strane laboratorije i rezultata analize zemljišta.

#### *Kvalitet vazduha*

##### CEMS uređaj

Dimnjak i sistem za mjerenje emisija sastoji se od dimnjaka i sistema za merenje emisija. Čist dimni gas se dovodi u atmosferu kroz dimnjak. Dimnjak je prečnika oko 0,5 m i visine 27 m. Mjerenje kvaliteta vazduha iz stacionarnog izvora zagađenja (angažovana akreditovana laboratorija) će se vršiti na dimnjaku nakon vrećastog filtera na mestu predviđenom za postavljanje merne opreme (linija sa spaljivanja kanalizacionog mulja). Na liniji gasova će biti instalisan sistem za mjerenje emisija. Mjerenja će se obrađivati i vrednosvati pomoću sistema za kontinuirano praćenje emisija (CEMS). Svi podaci će se prenositi u SCADA sistem. Mjeriće se sledeće vrijednosti:

- Hlorovodonična kisjelina (HCl),
- fluorovodonik (HF),
- prašina,
- ukupni ugljenik (C<sub>total</sub>),
- ugljen monoksid (CO),
- sumpor dioksid (SO<sub>2</sub>),
- oksidi azota (NO<sub>x</sub>),
- amonijum (NH<sub>3</sub>),
- živa (Hg),
- voda (H<sub>2</sub>O), and
- kiseonik (O<sub>2</sub>).

Mjerna oprema je KAL 1 sertifikovana prema EN 15267. Projekar i uređenje zadovoljavaju evropske

standarde i sledeća pravila: EN 15259, EN 14181, EN 15859, VDI 4202, VDI 3950.

Mjerenja kvaliteta vazduha će biti vršena u skladu sa: Pravilnikom o načinu i postupku mjerenja emisija iz stacionarnih izvora ("Službeni list Crne Gore", br. 039/13 od 07.08.2013), Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Službeni list Crne Gore", br. 021/11 od 21.04.2011, 032/16 od 20.05.2016), Uredba o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materijau vazduh iz stacionarnih izvora ("Službeni list Crne Gore", br. 010/11 od 11.02.2011, 129/21 od 15.12.2021) i Zakonom o zaštiti vazduha ("Službeni list Crne Gore", br. 025/10 od 05.05.2010, 040/11 od 08.08.2011, 043/15 od 31.07.2015, 073/19 od 27.12.2019).

Na predviđenom mjernom mjest na dimnjaku će se od strane akreditovane laboratorije mjeriti:

**1. Prosječne dnevne vrijednosti emisije sledećih zagađujućih materija (mg/Nm<sup>3</sup>):**

- ukupna prašina,
- gasovite i parne organske substance, izražene kao ukupni organski ugljenik (TOC),
- hlorovodonik (HCl),
- fluorovodonik (HF),
- sumpor dioksid (SO<sub>2</sub>),
- azot monoksid (NO) i azot dioksid (NO<sub>2</sub>), izraženi kao NO<sub>2</sub> za postojeća postrojenja za spaljivanje otpada sa nominalnim kapacitetom većim od 6 tona na sat ili nova postrojenja za spaljivanje otpada,
- azot monoksid (NO) i azot dioksid (NO<sub>2</sub>), izraženi kao NO<sub>2</sub> za postojeća postrojenja za spaljivanje otpada sa nominalnim kapacitetom od 6 tona na sat ili manje.

**2. Polučasovne prosječne granične vrijednosti emisija sledećih zagađujućih materija (mg/Nm<sup>3</sup>):**

- ukupna prašina,
- organske materije u gasovitom stanju ili u obliku pare, izražena kao ukupni organski ugljenik (TOC),
- hlorovodonik (HCl),
- fluorovodonik (HF),
- sumpor dioksid (SO<sub>2</sub>),
- azot monoksid (NO) i azot dioksid (NO<sub>2</sub>), prikazani kao NO<sub>2</sub> za postojeća ili postrojenja za spaljivanje otpada sa nominalnim kapacitetom većim od 6 tona na sat.

Prvo mjerenje će se izvršiti po završenoj izgradnji novog stacionarnog izvora i to nakon postizanja ustaljenog rada stacionarnog izvora a najkasnije 12 mesjeci od dana puštanja u rad. Prvo mjerenje emisija zagađujućih materija vrši se u skladu sa posebnim propisom. Prvo mjerenje obezbeđuje operater i Izvještaj o prvom mjerenju dostavlja organu uprave nadležnom za poslove zaštite životne sredine u roku od 30 dana od dana izvršenog mjerenja. Nakon pojedinačnog merenja će učestalost mjerenja emisija iz stacionarnih izvora biti utvrđena na osnovu odnosa emitovanog masenog protoka i graničnog masenog protoka:

- ukoliko je odnos između emitovanog i graničnog masenog protoka  $\leq 1$ , vrše se povremena mjerenja, najmanje jednom u pet godina;
- ukoliko je emitovani maseni protok jedan do dva puta veći od graničnog masenog protoka vrše se povremena mjerenja najmanje jednom u tri godine;
- ukoliko je emitovani maseni protok dva do pet puta veći od graničnog masenog protoka vrše se povremena mjerenja, najmanje jednom godišnje;
- ukoliko je emitovani maseni protok više od pet puta veći od graničnog masenog protoka vrši se kontinualno mjerenje.

Zagađivač je dužan da podatke o kvalitetu vazduha dobijene praćenjem kvaliteta vazduha dostavi Agenciji i organu lokalne samouprave na čijoj teritoriji se nalazi, do 31. marta tekuće godine za prethodnu godinu. U slučaju prekoračenja praga upozorenja za određenu zagađujuću materiju Agencija će od zagađivača tražiti dostavu relevantnih podataka i mimo rokova. Granične vrijednosti kod diskontinualnih mjerenja nijesu prekoračene ako su u kalendarskoj godini: sve srednje 24-satne vrijednosti manje od granične vrijednosti masene koncentracije, 97% polusatnih vrijednosti manje od 1,2 puta od granične vrijednosti masene koncentracije, sve polusatne srednje vrijednosti manje od dvostruke granične vrijednosti masene koncentracije.

#### *Kvalitet podzemnih voda*

Uzimajući u obzir da se radi o šljunkovitom terenu na kojem će biti izgrađeno postrojenje za insineraciju utvrđeno je nulto stanje kvaliteta podzemnih voda (pijezometri na području KAP-a, rezultati su dati u Prilogu u sklopu ispitivanja kvaliteta zemljišta na projektnoj lokaciji). Ispitivanja o utvrđivanju kvaliteta podzemnih voda povjeriti specijalizovanoj akreditovanoj laboratoriji. Izraditi pijezometrijski bunar za uzimanje uzoraka podzemne vode (obavezno postojanje pijezometra na lokaciji skladištenja, odnosno pretakanja tečnih naftnih goriva i mazuta). Monitoring praćenja kvaliteta podzemnih voda vršiti 2 puta godišnje i to na osnovne parametre.

#### *Kvalitet otpadne vode*

Obezbijediti kontinuirano mjerenje kvaliteta otpadne vode prije ispuštanja u rijeku Moraču u skladu sa „Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda list CG“, br.56/2019).

Na postrojenju za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda, predviđeni su sempleri kojima se obavlja merenje kvaliteta voda srazmerno protoku i vremenu, prikupljenim u toku 24-satnog perioda na obilježenom mjestu na izlazu iz postrojenja (i nakon objekta za uklanjanje pijeska, masti i ulja), a za utvrđivanje postignutog smanjenja opterećenja na isti način se obavlja uzorkovanje i na uazu u postrojenje za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda. Uzorkovanje otpadnih voda se obavlja svakih sat vremena. Minimalna učestalost uzorkovanja zavisi od količine ispuštenih otpadnih voda. Obzirom da se očekuje da će se na novoprojektovanom postrojenju za treman otpadnih voda ispuštati više od 1000 m<sup>3</sup> vode dnevno mjerenja vršiti 8 puta godišnje.

Takođe, SPOV će kontinualno meriti određene parametre kvaliteta vode zarad postizanja željene efikasnosti postrojenja (posebno važno pri promeni ulaznog kvaliteta voda). U slučaju da efluent ne ispunjava traženi kvalitet, po potrebi vršiti dodatne analize do dobijanja efluenta zadovoljavajućeg kvaliteta.

#### *Nivo buke*

Obezbijediti mjerenje nivoa buke u toku eksploatacionog ciklusa na lokaciji u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. list CG“ br. 28/11, 28/12 i 1/14) i Pravilnikom o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona I metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke, granične vrijednosti buke u akustičkim zonama („Sl. list CG“, br. 60/11).

Mjerenja nivoa buke vršiti 2 puta godišnje. Merenja će biti sprovedena na najbližoj naseljenoj stambenoj jedinici, u blizini kompresorske stanice, u kancelarijama zaposlenih i na postrojenju za spaljivanje kanalizacionog mulja.

#### *Biodiverzitet*

Nije neophodno vršiti monitoring biodiverziteta iz više razloga. Za početak, neophodno je naglasiti da je projektna lokacija pozicionirana u industrijskoj zoni koja je već izložena uticajem štetnog delovanja KAP-a. Ono što je ključno jeste da će se projekat tretmana otpadnih voda i mulja, kao i sistem spaljivanja mulja realizovati u skladu sa važećim zakonskim regulativama i savremenim zelenim trendovima. Uz sve predviđene mere zaštite životne sredine, eliminisana je mogućnost uticaja na životnu sredinu. Uticaj je moguć jedino u slučaju akcidenta, a i u tim slučajevima bi uticaj bio kratkotrajan i minoran.

Iz gore navedenog se zaključuje da realizacija projekta neće imati štetno dejstvo na biodiverzitet, te nije potrebno vršiti monitoring istog.

## **8.9 Sadržaj i dinamika dostavljanja izvještaja o izvršenim mjerenjima**

Sadržaj Izvještaja o izvršenim mjerenjima je definisan standardima akreditovanih organizacija.

## **8.10 Obaveza obaveštavanja javnosti o rezultatima izvršenog mjerenja**

Svi podaci o izvršenim ispitivanjima kvaliteta vazduha, kvaliteta podzemnih voda, kvaliteta otpadnih voda i nivoa buke moraju biti dostupni zainteresovanoj javnosti.

## 9 Rezime informacija

Lokacija na kojoj se planira izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (u nastavku: SPOV ) u Podgorici se nalazi u južnom dijelu glavnog grada, u neposrednoj blizini Kombinata aluminijuma iz Podgorice i pripada planskom dokumentu DUP Industrijska zona KAP.

Odabrana lokacija za novo SPOV je veličine 12,7 hektara, na lijevoj obali rijeke Morače. Parcela je u vlasništvu Glavnog grada Podgorice i Kombinata aluminijuma (KAP). Parcela za novo SPOV se nalazi 696 m od najbliže stambene kuće, koje se nalaze na jugozapadu. Na postrojenju SPOV su predviđene sve mere za sprečavanje zagađenja vazduha i samim tim negativnog uticaja na stanovništvo: biofilteri sa humusom za tretman vazduha, izvlačenje biogasa, elektrostatički taložnik za čišćenje i tretman dimnog gasa i finalno spaljivanje insineracijom sa dizajnom za efikasno uništavanje štetnih organskih jedinjenja. Selo Botun se nalazi oko 800 m jugozapadno, naselje Srpska oko 1,3 km južno, naselje Lekići oko 1,3 km zapadno a naselje Donji Kokoti na oko 1 km severozapadno u odnosu na projektnu parcelu.. Pored parcele se nalazi lokalna saobraćajnica koja spaja sela Botun i Srpska sa naseljima Zelenika i Dahna. Parcele sa druge strane ovog puta, prema rijeci Morači su neuređene i nasute različitim građevinskim materijalom (otpadom).

Zemljište predložene lokacije je trenutno nekorišćena livada bez posebne vrijednosti.

Predmetna lokacija se nalazi u Podgorici u DUP „INDUSTRIJSKA ZONA KAP-a“ Podgorica, na urbanističkim parcelama: UP2F, UP3F, UP4F i UP9F, odnosno katastarskim parcelama/djelovima katastarskih preclata: 1/3, 2/3, 15/3, 23/2, 23/4, 23/6, 27/8, 27/14, 1078/4, 1078/8 KO Botun i 1111/45, 2914, 2915, 2916/1, 2917/1, 2918, 2919/1, 2920 KO Dajbabe.

Ukupna površina zemljišta iznosi 12,70 ha, dok je predviđena bruto površina objekta od 6500 m<sup>2</sup>.

Postojeće postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda grada Podgorice staro 40 godina je tehnički zastarelo i kritično preopterećeno. Ovo postrojenje nije u mogućnosti da pruži savremeno prečišćavanje otpadnih voda u skladu sa zakonom, ni u pogledu projektovanog kapaciteta ni u pogledu efikasnosti prečišćavanja. Kapacitet postojećeg postrojenja iznosi 55.000 ES, a trenutni protok otpadnih voda i opterećenje zagađujućim materijama prevazilazi 100.000 ES, odnosno prekoračuje i više od 100 %. To rezultira neophodnim ispuštanjem djelimično prečišćenih, ali i neprečišćenih sirovih otpadnih voda direktno u rijeku Moraču i značajnim uticajem na kvalitet vode Morače i senzitivnog Skadarskog jezera nizvodno od nje.

Iz gore navedenih razloga, za potrebe grada Podgorica je angažovano preduzeće „FICHTNER Water & Transportation“, Frajburg, Njemačka, izradilo Studiju izvodljivosti (2016 .godine) i Idejno rješenje (2021. godine). Idejni projekat (2023. godine) i Glavni projekat (2024. godine), je izradilo preduzeće d.o.o. „NIK COM“ Nikšić, odakle je i preuzet Opis projekta.

Postrojenje je projektovano za lak rad i što je više moguće bez održavanja. Otpadne vode prikupljene i evakuisane iz grada Podgorice biće tretirane na ovom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. Otpadne vode prikupljene kanalizacionom mrežom grada Podgorice biće transportovane sa lokacije postojećeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda na lokaciju novog SPOV kroz Glavni kolektor DN 1200 i DN 1300 mm dužine cca. 5 km, koji će biti izgrađen.

Sistem za prečišćavanje otpadnih voda Podgorice sastoji se od sljedećih objekata:

- Postrojenje za tretman otpadnih voda (PPOV);
- Postrojenje za tretman kanalizacionog mulja (PTKM);
- Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM);
- Zajednički objekti.

Primijenjena tehnologija prečišćavanja otpadnih voda je proces tretmana aktivnog mulja sa primarnim, sekundarnim i tercijalnim tretmanom za uklanjanje azota i fosfora, kao i završnom dezinfekcijom.



Kanalizacioni mulj proizveden prečišćavanjem otpadnih voda i ekstraktovan iz primarnih i finalnih taložnika će se tretirati u anaerobnim digestorima kako bi se organska materija razgradila i proizveo biogas. Biogas će se u postrojenju koristiti za proizvodnju toplotne i električne energije korištenjem opreme za kombinovanu toplotnu i električnu energiju (KTE). Preostali digestirani mulj će se isušiti i dalje spaljivati u postrojenju za spaljivanje mulja.

SPOV je koncipirano kao potpuno i samostalno postrojenje za potpun tretman otpadnih voda i kanalizacionog mulja, uključujući spaljivanje kanalizacionog mulja.

**Linija za prečišćavanje otpadnih voda** sadrži sljedeće glavne postupke i elemente za prečišćavanje:

- ulazne djelove:
  - ulaznu komoru DN 1.300 mm glavnog kolektora;
  - prijemna stanica za mulj iz septičkih jama
  - hvatača kamena sa dizalicom za vađenje nataloženog materijala;
  - manuelnu grubu rešetku (20 cm);
  - preliv i bajpas za vanredne situacije;
- preliminarni tretman i pumpnu stanicu, sa:
  - automatizovanom grubom rešetkom (20 mm razmak između šipki) sa jedinicama za dehidratizaciju i ispiranje ostataka sa rešetki;
  - prijemna stanica za mulj iz septičkih jama;
  - pumpna stanica;
  - automatizovanom finom rešetkom (3 mm razmak između šipki) sa jedinicama za dehidratizaciju i ispiranje ostataka sa rešetki;
  - kombinovanim aeracionim tankovima za odstranjivanje pijeska i masnoća sa jedinicom za ispiranje i klasifikaciju pijeska;
  - biofilterom za tretman vazduha iz postrojenja za predtretman (objekat rešetke i pumpne stanice);
- primarne taložnike;
- biološki (sekundarni) tretman, sa:
  - aeracionim tankovima;
  - kompresorskom stanicom;
  - finalnim taloženjem;
- tercijalnim tretmanom za dezinfekciju prečišćenog efluenta, sa:
  - mikro rešetkama (disk filterima);
  - UV dezinfekcijom;
- ispusnu cijev za ispuštanje prečišćenog efluenta u rijeku Moraču.

Kanalizacioni mulj koji se proizvodi prečišćavanjem otpadnih voda i izvlači iz primarnih i finalnih taložnika će se tretirati u anaerobnim digestorima zarad razlaganja organskih materija i proizvodnje biogasa. Biogas će se koristiti u postrojenju za proizvodnju toplotne i električne energije upotrebom opreme za proizvodnju toplotne i električne energije (CHP). Preostala količina mulja će se odvodnjavati i zatim spaljivati u postrojenju za spaljivanje mulja.

**Linija za tretman kanalizacionog mulja** sadrži sljedeće glavne postupke i elemente za prečišćavanje:

- Zgušnjavanje primarnog mulja, sa:
  - gravitacioni ugušćivač primarnog mulja;
  - zgušnjavanjem primarnog mulja centrifugama;
  - stanicom za pripremu i doziranje polimera;
- skladištenje i zgušnjavanje viška mulja (biološko ili sekundarno), sa:
  - tankom za skladištenje viška mulja;
  - zgušnjavanjem viška mulja centrifugama;
  - stanicom za pripremu i doziranje polimera;
- digestiranje mulja, sa:
  - rezervoarom za ugušćeni sirovi mulj;
  - digestorima za kanalizacioni mulj;
  - rezervoarom za digestovani mulj;
- skladištenje i ponovna upotreba biogasa, sa:
  - tankom za skladištenje gasa;
  - CHP elementima za proizvodnju električne energije za rad postrojenja i toplotne energije za zagrijavanje digestora iz biogasa;
  - bakljom za spaljivanje viška gasa;
- odvodnjavanje mulja, sa:
  - centrifugama za odvodnjavanje mulja;
  - stanicom za pripremu i doziranje polimera;
  - tankom za skladištenje supernatanta i pumpna stanica za recirkulaciju;
- biofilter za tretman vazduha iz zgrade za tretman kanalizacionog mulja.

Suvi kanalizacioni mulj će se na kraju spaljivati u postrojenju za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM) koje će biti dio SPOV.

Termička obrada dehidriranog kanalizacionog mulja van SPOV je značajna prilika za zaštitu životne sredine i za uspostavljanje održivog i pouzdanog prečišćavanja mulja. Ovdje je značajno napomenuti da je insineracija ostatka kanalizacionog mulja planirana samo za dio ostatka mulja nakon njegovog tretmana u okviru postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Cilj termičke obrade ostatka kanalizacionog mulja je, da se obezbijedi sveukupno smanjenje uticaja na životnu sredinu koje bi inače moglo proizaći iz otpada. Primjena i sprovođenje savremenih standarda emisije, i korišćenje savremenih tehnologija kontrole zagađenja smanjiće emisije u vazduh do nivoa na kojem se rizici od zagađenja iz otpadnih spalionica sada smatraju uglavnom veoma niskim.

Zbog ovih prednosti, spaljivanje kanalizacionog mulja je izričito predviđeno za Podgoricu u Nacionalnom planu upravljanja otpadom.

Ključni faktor za naknadnu termičku obradu kanalizacionog mulja je povećana kalorijska vrijednost. U mnogim slučajevima nivo ukupnih čvrstih materija dobijenih kroz mehaničku dehidraciju ne omogućava samoodrživo spaljivanje mulja; ili je iz tehničkih razloga neophodno dodatno sušenje za spaljivanje mulja. Energetski najefikasniji metod u tom smislu je da se mulj osuši na mjestu spaljivanja koristeći metode kao što je rekuperacija otpadne toplote. Iz tog razloga je predloženo spaljivanje sa preliminarnim sušenjem kanalizacionog mulja. Toplota za sušenje se generiše u postrojenju za sagorijevanje.

Spaljivanje kanalizacionog mulja je metoda koja u najboljem garantuje uništavanje potencijalno opasnih komponenti i treba da postane najbolja široko dostupna alternativa odlaganja, jer su druge opcije isključene iz različitih razloga. Spaljivanje je, u poređenju sa drugim opcijama za odlaganje, jedan od najskupljih načina korišćenja mulja. Tipični uslovi procesa spaljivanja kanalizacionog mulja:

- sadržaj SM (obično varira, ali ima veliki uticaj na proces spaljivanja),
- da li je mulj digestiran ili ne,
- sadržaj kreča, krečnjaka i drugih sadržaja za regenerisanje mulja,
- sastav mulja kao primarnog, sekundarnog, bio-mulja, itd,
- razvoj mirisa, naročito tokom unosa mulja u skladište.

Insineratori koji vrše sagorijevanje kanalizacionog mulja (mono-insineratori) su dizajnirani da efikasno unište štetna organska jedinjenja u mulju i da generišu energiju.

U slučaju spaljivanja kanalizacionog mulja, emisiju generiše dodatna energija potrebna za rad postrojenja za spaljivanje (lož ulje i digestorski gas). Emisija CO<sub>2</sub> iz sagorijevanja kanalizacionog mulja nema klimatsku relevantnost, jer organska materija potiče iz biogenih izvora ugljenika.

Međutim, nastaju emisije gasova staklene bašte zbog dodatne energije tokom 20-godišnjeg operativnog perioda postrojenja za spaljivanje.

Ukupna emisija gasova staklene bašte za spaljivanje mulja će iznositi 18.538 t CO<sub>2</sub>.

#### **PSKM sadrži sljedeće komponente:**

- betonski bunker za skladištenje odvodnjelog mulja i prijem eksternog mulja;
- sistem za sušenje mulja (kontaktni sušač);
- peć za spaljivanje kanalizacionog mulja sa fluidizovanim slojem sa ponovnom upotrebom toplote dimnog gasa za sušenje mulja;
- elektrostatički taložnik za čišćenje i tretman dimnog gasa;
- silose za skladištenje pepela i FGT ostataka.

9.1 Detaljan opis planiranog proizvodnog procesa i tokova proizvodnje, počev od ulaznih sirovina do finalnog proizvoda

#### 9.2 Jedinice za predtretman SPOV

##### *Prijemna i zaštitna komora*

Otpadne vode će se u postrojenje dopremiti novom kanalizacijom (GRP cijev DN 1300 mm), koja će biti spojena na ulaznu komoru sa evakuacionim prelivom i aerisanom jamom od kamena. Preliv za hitne slučajeve će proći kroz ručno grabuljanu grubu rešetku, a zatim će se ispustiti u bajpasnu ispustnu magistralu koja je GRP cijev DN 1300 mm SPOV.

##### *Prijemna stanica za mulj iz septičkih jama*

Mulj iz septičkih jama će se dopremiti vakuumskim cistjernama ili slično. Objekat se sastoji od postrojenja za istovar tankera uklj. praćenje protoka i kvaliteta (pH i provodljivost), jedinice za prosijavanje sa kontejnerom za prosijavanje, rezervoara za skladištenje i pumpnog postrojenja za transport mulja iz septičkih jama.

##### *Grube i fine rešetke*

Prvi korak rada prije tretmana je grubo prosijavanje. Dovodna otpadna voda se mehanički provlači kroz rešetke širine 200 mm kako bi se uklonili svi krupni predmeti koji se talože u kanalizacionom sistemu.

Otpadne vode se propuštaju kroz fine rešetke, nakon ulazne pumpne stanice. U kanale od vodonepropusnog betona potrebno je postaviti fine rešetke prije jedinica za uklanjanje pijeska, masti i ulja. Sekcija za fine rešetke će se sastojati od prijemnog i distributivnog kanala sa kanalima za instalaciju finih rešetki i odvodnog kanala do jedinica za uklanjanje pijeska, masti i ulja.

Postrojenje za prosijavanje sastoji se od tri glavne fine rešetke i jedne rezervne.

#### *Projektovanje jedinice za uklanjanje pijeska masti i ulja*

Jedinica za uklanjanje pijeska, masti i ulja aeracijom sastoji se od dvije jedinice, projektovane za uklanjanje neorganskih čestica kao što je pijesak, kao i plutajućih supstanci kao što su mast i ulje opremljene potrebnom opremom (mostovi za zgrtanje, rešetke za umirivanje, sistem za aeraciju, sistem za ispuštanje pijeska i uređaj za odvodnjavanje pijeska). Izgrađiće se dvije kombinovane komore za uklanjanje pijeska, masti i ulja.

#### *Primarni taložnik*

Primarni klasifikatori se sastoje od dvije jedinice i biće projektovani za uklanjanje lako taložnih čvrstih materija i plutajućih materijala, stoga će smanjiti sadržaj suspendovane čvrste materije. Svrha primarnih klasifikatora je uklanjanje značajnog dijela organske čvrste materije iz neprečišćene otpadne vode, što rezultira smanjenjem organskog i čvrstog opterećenja biološke jedinice.

#### *Pumpna stanica primarnog mulja*

Zasebna pumpna stanica primarnog mulja će biti izgrađena u blizini primarnih taložnika.

#### *Rezervoari aktivnog mulja*

Za uklanjanje ugljenika, azota i fosfora primjenjivaće se A2/O proces (anaerobni, anoksični i oksični, ekvivalentan uzvodnoj denitrifikaciji s procesom biološkog uklanjanja fosfora).

#### *Kompresorska stanica*

Kompresorska stanica će se nalaziti u blizini rezervoara za aktivni mulj i u njoj će se nalaziti kompresori za rezervoare sa aktivnim muljem sa pripadajućom opremom, lokalnim kontrolnim panelima i lokalnom razvodnom i kontrolnom sobom. Biće obezbijeđeno najmanje četiri (3+1) turbo kompresora sa servo upravljanim varijabilnim difuzorima i servo upravljanim varijabilnim predrotacionim sistemima za maksimalnu efikasnost za aeraciju, projektovanih za maksimalnu potrošnju vazduha za projektni period – 2045. godina sa 15 % rezervnog kapaciteta.

#### *Finalni taložnici*

Efluent iz linija za biološki tretman će se kombinovati i prenijeti u distributivnu komoru uzvodno od finalnih taložnika. Ova distributivna komora će primati otpadnu vodu iz rezervoara za aktivni mulj i ravnomjerno je distribuirati do sekundarnih klasifikatora.

#### *Pumpna stanica za povratni aktivni mulj i višak aktivnog mulja*

Mulj iz finalnih taložnika će se gravitacijom kontinualno povlačiti u zajednički povratni mulj i kolektor za zadržavanje viška mulja. Svaki sekundarni rezervoar za taloženje će imati odvojenu cijev za evakuaciju do pumpne stanice mulja, izolovanu automatskim ventilima.

### 9.3 Jedinica za tercijalni tretman

#### *Jedinice za kontrolu neprijatnih mirisa*

Glavni izvori neprijatnih mirisa će biti smešteni, a nečisti vazduh će se mehanički prenositi u postrojenje za kontrolu neprijatnih mirisa preko sistema za prinudnu ventilaciju vazduha. Izvučeni vazduh neprijatnog mirisa će se tretirati vlažnim biofilterom sa humusom kao filter medijumom. Svaka jedinica za tretiranje neprijatnih mirisa će tretirati mirise ekstrahovane iz relevantnih jedinica SPOV.

#### *9.4 Opis postrojenja za tretman kanalizacionog mulja*

Postrojenje za tretman kanalizacionog mulja obuhvata anaerobnu digestiju uključujući obnavljanje biogasa i ponovnu upotrebu za proizvodnju električne energije i toplote korišćenjem KTE jedinica i odvodnjavanje mulja sa centrifugama i svim pomoćnim elementima. Kanalizacioni mulj proizveden prečišćavanjem otpadnih voda i ekstrahovan iz primarnih i finalnih taložnika biće tretiran u anaerobnim digestorima kako bi se razgradila organska materija i proizveo biogas.

##### *Jedinica za zgušnjavanje primarnog mulja*

Primarni mulj će se pumpati kroz gravitacioni zgušnjivač. Prije ulaska u gravitacioni zgušnjivač, mulj će proći kroz sito mulja gdje se grubi i vlaknasti materijali uklanjaju iz mulja kako bi se zaštitili agregati poput pumpi, miksera i centrifuga od začepljenja i oštećenja.

##### *Jedinica za skladištenje i zgušnjavanje viška mulja*

Rezervoar za skladištenje viška mulja će biti dimenzionisan za maksimalno 12 h/d ekstrakcije viška mulja iz finalnih taložnika pod uslovima vršnog protoka viška mulja. Za kondicioniranje mulja koristiće se polimer.

##### *Rezervoar za miješanje sirovog mulja*

U cilju izjednačavanja i homogenizacije punjenja anaerobnog digestora, u objektu za tretman kanalizacionog mulja biće obezbeđen bufer za sirovi zgusnuti mulj i rezervoar za miješanje, opremljen potapajućim miješalicama.

##### *Pumpna stanica za otpadnu (ocjednu) vodu*

Otpadna (ocjedna) voda iz zgušnjavanja primarnog i viška mulja će se sakupljati u pumpnoj stanici za otpadnu vodu i potapajućim pumpama transportovati do distributivne komore primarnih taložnika.

##### *Anaerobni digestor mulja*

Sirovi zgusnuti mulj će se anaerobno digestirati u dva paralelna digestora, gde će se organske suve čvrste materije mulja djelimično pretvoriti u metan. Miješanje mulja u digestorima će se vršiti ubrizgavanjem gasa kroz gasne kompresore i cijevi za ubrizgavanje gasa kako bi se izbjeglo pomjeranje mehaničkih instalacija u digestorima i obezbjedilo potpuno miješanje mulja koji se digestira.

##### *Rezervoar za skladištenje digestiranog mulja*

Digestiran mulj će se gravitacijom prenositi iz digestora u dva rezervoara za skladištenje digestiranog mulja.

##### *Ocjeđivanje mulja*

Digestirani mulj će se ocjeđivati centrifugama. Biće instalirane dvije (1 + 1) centrifuge, svaka sa kapacitetom da se nosi sa maksimalnom proizvodnjom digestiranog mulja u projektovanom nivou 2045.

##### *Jedinice za korišćenje biogasa*

Sistem digestorskog gasa će se sastojati od usisnog i priključnog cjevovoda od digestora do svih aparata i potrošača. Za prečišćavanje, biogas proizveden u anaerobnim digestorima biće prerađen u šljunčanom i keramičkom filteru. Šljunčani filter će ukloniti grube čestice poput mulja i pjene, a naknadni keramički filter će ukloniti ultrafine čestice i vlagu iz biogasa.

#### *9.5 Postrojenje za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM)*

Digestiran i isušen kanalizacioni mulj će se spaljivati u postrojenju za spaljivanje kanalizacionog mulja (PSKM) koje je dio ovog projekta.



PSKM uključuje sledeće glavne objekte:

- Betonski bunker za skladištenje isušenog mulja i prijem spoljašnjeg mulja,
- Sistem za sušenje mulja, (tankoslojni sušač)
- Spalionica kanalizacionog mulja sa fluidizovanim slojem sa ponovnim korišćenjem toplote dimnih gasova za sušenje mulja,
- Elektrostatički filter za čišćenje dimnih gasova i vrećasti filter sa dozirnim hemijskim jedinicama i reaktorom
- Silosi za skladištenje ostataka pepela i dimnih gasova,
- Dimnjak i CEMS sistem.

### **Biološko prečišćavanje otpadne vode**

Pogoni za biološko prečišćavanje otpadne vode obuhvatiće dva kombinovana koraka procesa sekundarnog prečišćavanja otpadne vode za uklanjanje organskog ugljenika i tercijarno prečišćavanje otpadne vode za uklanjanje nutrijenata (BNR).

Biološko prečišćavanje otpadne vode u skladu sa procesom aktivnog mulja uključujući bioreaktore, finalne prečišćivače i crpnu stanicu za povratni mulj je odabrano da bi se ispunili sljedeći koraci procesa:

- uklanjanje ugljenika (BPK<sub>5</sub>/HPK),
- uklanjanje nutrijenata nitrata (NO<sub>3</sub>-N) i amonijaka (NH<sub>4</sub>-N),
- uklanjanje nutrijenata fosfata (PO<sub>4</sub>-P).

Geološku gradnju terena čine šljunkovi i pjeskovi neravnomjernog granilomerijskog sastava i promjenljivog stepena vezivosti. Nivo podzemnih voda je na oko 15,00 m ispod kote terena. Projekat se realizuje u industrijskoj zoni.

Prilaz lokaciji je obezbijeđen preko postojeće saobraćajnice. Obzirom da se radi o industrijskoj zoni, gustina naseljenosti je mala. Snabdijevanje ovog područja vodom za piće predviđeno je sa gradske vodovodne mreže. Grad Podgorica ima potpuno riješen sistem vodosnabdijevanja putem vodovodnog Sistema dužine 1.200 km.

Podgorica ima mediteransku klimu, koju odlikuju topla i suva ljeta i blage zime. Padavine kojih ima najviše zimi i s proljeća, a vrlo rijetko ili nikako tokom čitavog ljeta. Snijeg je rijetka pojava u Podgorici i pada nekoliko dana godišnje. Klimatske odlike Podgorice su uslovljene karakteristikama reljefa, nadmorskom visinom (40 mmm), vazдушnim strujanjima, blizinom Jadranskog mora i geografskom širinom.

Iz priloženog se može zaključiti kolike benefite će izgradnja SPOV postrojenja imati ne samo za grad i građane Podgorice već i za širu regiju (pogotovo imajući u vidu da se Morača sliva u Skadarsko jezero). Takođe, trenutno gorući problem oko septičkih jama će biti trajno riješen i kvalitet grada i građana će biti unapređen u odnosu na trenutno stanje. Svakako će se mulj iz septičkih jama prikupljati na postojenju za spaljivanje što ima ogroman benefit na sprečavanje raspianja otpada.

### *UV lampa*

Prije ispuštanja u prihvatnu vodu efluent će biti dezinfekovan UV zračenjem. UV-dezinfekcioni sistem će biti projektovan za ugradnju u kanal za efluent gravitacionog toka za tretiranje ukupnog maksimalnog protoka efluenta u suvim vremenskim uslovima. Sistem će se sastojati od najmanje dvije komponente UV lampi po kanalu. Okvir modula lampe mora biti izrađen od nerđajućeg čelika tipa 316L.

Jedinica za UV dezinfekciju će koristiti živine germicidne lampe niskog ili srednjeg pritiska sa trenutnim startom. Svaka lampa će proizvoditi ultraljubičasto svjetlo sa najmanje 90 % emisije talasnih dužina od

253,7 nm. Svaka komponenta će biti opremljena sa najmanje jednim UV senzorom. Visok i nizak nivo vode u kanalu će se kontrolisati senzorima nivoa.

## 10 Podaci o mogućim teškoćama

Tokom izrade ovog dokumenta Obradivač nije naišao na poteškoće prilikom izrade Elaborata, međutim zvanični podaci o kvalitetu životne sredine su razmatrani. Teškoća u smislu pribavljanja potrebnih podloga za analizu uticaja, pa se iz tih razloga koristili raspoloživi podaci o postojećem stanju životne sredine šireg prostora. Svakako, stojimo da su u Elaboratu jasno i na kvalitetan način procijenjeni mogući uticaji na životnu sredinu ovog i šireg prostora.

Sa tehničke strane gledano, sve stručne (tehnološke) podloge su već poznate od ranije-tretman komunalnih voda je već dugo prisutan. Najnovije napredne tehnologije procesa, kao što su proizvodnja toplotne energije iz kanalizacionog otpada, dezintegracija mulja, implementirane su u Glavnom projektu i detaljno razrađene.

## 11 Rezultati sprovedenih postupaka uticaja planiranog projekta na životnu sredinu

Predmetni projekat je planiran u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG” br. 64/17, 44/18, 63/18 i 11/19 i 82/20) i drugih odnosnih zakona i kao takav podliježe kontrolama koje su određene posebnim propisima. Pored mjera koje su predviđene za sprečavanje ili ublažavanje značajnih štetnih uticaja na životnu sredinu, kao i mjere koje će se preduzeti u slučaju akcidenata, a koje su navedene u Elaboratu navedeno je da će se sve akcidentne situacije koje se pojave rješavati u okviru Plana zaštite i spašavanja.

## 12 Korišćeni izvori

1. Glavni projekat, NIKCOM D:O:O: Nikšić, 2024.
2. Akcioni plan biodiverziteta Glavnog grada Podgorice, 2017.
3. Procena uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA), 2020.
4. Plan upravljanja životne sredine i socijalnim uticajima (ESPM), 2020.
5. Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Podgorici, 2016.
6. Informacije o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2023. godinu, *Agencija za zaštitu životne sredine*
7. Godišnji izvještaj o realizaciji programa monitoringa vazduha na teritoriji glavnog grada Podgorice u periodu ljeto 2022 - proljeće 2023. godine, Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o., 2023.
8. Izvještaj o analizi zemljišta sa lokacije budućeg postrojenja za prečišćavanja otpadnih voda, Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o., 2017.
9. Izveštaj o ispitivanju zagađenja zemljišta na lokaciji budućeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda za glavni grad Podgoricu, Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o., 2020.