



**TQM d.o.o. INSTITUT ZA KVALITET,
STANDARDIZACIJU I EKOLOGIJU**

Modrac b.b., Lukavac, BiH
ID broj: 4209977290008
PDV broj: 209977290008

Tel/fax: +387 35 553 999
Tel/fax: +387 35 554 444
Tel/fax: +387 35 560 309

Tel: +387 61 315 036
E-mail: kvalitetiokolis@tqm.ba
Web: www.tqm.ba

STUDIJA UTICAJA NA OKOLIŠ - DOPUNA

za projekat izgradnje postrojenja za sakupljanje i tretman komunalnih
otpadnih voda Grada Zenica, kapaciteta 70.000 EBS

**J.P. Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica
Bistua Nuova 17, 72 000 Zenica | BiH**

**p2m Berlin GmbH; Huttenstrasse 34/35, 10553 Berlin, Njemačka
Poslovnica – Bistua Nuova 17, 72 000 Zenica | BiH**

Broj: 16-24-4504/24_rev1

Datum: 06.02.2025 godine

Naručilac: **J.P. Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica**
Bistua Nuova 17, 72 000 Zenica |BiH



Konsultant: **p2m Berlin GmbH**
Huttenstrasse 34/35, 10553 Berlin, Njemačka
Poslovnica – Bistua Nuova 17,
72 000 Zenica |BiH

Projekat: **Studija uticaja na okoliš za projekat izgradnje postrojenja za sakupljanje i tretman komunalnih otpadnih voda Grada Zenica, kapaciteta 70.000 EBS - DOPUNA**

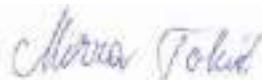
Registarski broj: 16-24/24_rev1

Broj protokola: 4504/24

Datum dokumenta: 06.02.2025. godine

Izvršilac: **TQM d.o.o. Lukavac**
Institut za kvalitet, standardizaciju i ekologiju
Modrac b.b., 75 300 Lukavac
ID broj: 4209977290008; PDV broj: 209977290008
tel/fax: +387 35 553 999, 554-444, 554-445
web: www.tqm.ba, email: info@tqm.ba

Na projektu su radili:



Mirza Tokić, dipl.ing.tehn.



Maida Sultanić, MA.polj.



Enes Softić, dipl.ing.građ.



Nermin Alić, dipl.ing.rud.



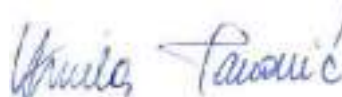
Elvedin Bešić, bach.ing.maš.



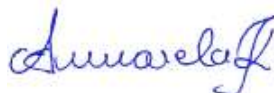
Nedim Čitaković, dipl.ing.arh.



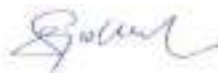
Emina Ajanović, prof.biol.



Amila Tanović, prof.biol.



Amarela Kahrimanović, bach.ing.sig. i pom.



Miralem Sejdinović, dipl.ing.tehn.



SADRŽAJ

UVOD	7
1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	8
2. PODACI O PROJEKTU I OPIS PROJEKTA	9
2.1 Tačan i puni naziv projekta.....	9
2.2 Opis tehnološkog procesa.....	9
2.2.1 Opća premosna komora	9
2.2.2 Premosnica postrojenja	10
2.2.3 Preliminarni tretman.....	10
2.2.4 Pumpna stanica	11
2.2.5 Grube i fine rešetke	12
2.2.6 Obilazni kanal	13
2.2.7 Kanali pjeskolova i mastolova.....	14
2.2.8 Primarni tretman	15
2.2.9 Primarni taložnici	15
2.2.10 Sekundarni tretman	16
2.2.11 Završni taložnici	18
2.2.12 Pumpna stanica povratnog i viška aktivnog mulja	19
2.2.13 Tretman mulja.....	20
2.2.14. Plinska linija	33
2.2.15. Postojeći sistem otpadnih voda u Gradu Zenica.....	38
2.3 Popis vrsta i sirovina i supstanci koje ulaze u tehnološki proces.....	39
2.4 Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa, te emisija u okoliš.....	49
2.5. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebene za realizaciju projekta	52
2.5.1. Uređenje korita rijeke Bosne na lokacija PPOV-a.....	52
2.5.2. Sanacija i izgradnja kolektora	53
3. PODACI O LOKACIJI I OPIS LOKACIJE PROJEKTA	54
3.1 Naziv jedinice lokalne samouprave i kantona gdje se nalazi lokacija na koju se odnosi projekt, uključujući ime katastarske općine	54
3.2. Opis lokacije projekta.....	54
3.3 Ovjereni izvod iz odgovarajuće prostorno planske dokumentacije (tekstualni i grafički oblik).....	58
3.4 Grafički prilog sa ucrtanim projektom koji pokazuje odnos prema postojećim i planiranim drugim projektima, te analiza usklađenosti projekta sa dokumentima prostornog uređenja.....	58
3.5. Grafički prilog sa ucrtanim projektom u odnosu na zaštićena područja, te analiza uticaja projekta na ta područja.....	62

3.6. Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta, uključujući, prema potrebi, neophodne radove uklanjanja i uslove korištenja zemljišta tokom gradnje i operativnih faza.....	62
3.7. Opis glavnih karakteristika operativne faze projekta (posebno svih postupaka proizvodnje) npr. energetske potražnje i korištenje energije, vrstu i količinu korištenih materijala i prirodnih dobara (uključujući vodu, zemljište, tlo i biološku raznolikost).....	66
3.8. Procjena, po vrsti i količini, predviđenih ostataka i emisija (onečišćenje vode, zraka, tla i podzemlja, buka, vibracije, svjetlost, toplina, radijacija), te količina i vrsta otpada proizvedenog tokom građenja i operativnih faza	77
4. OPIS OKOLIŠA KOJI BI MOGAO BITI UGROŽEN PROJEKTOM.....	80
4.1. Podaci o stanovništvu i zdravlju ljudi	80
4.1.1. Lokalna i nacionalna ekonomija i zapošljavanje	84
4.1.2. Sociokulturne grupe, institucije i kulturne norme.....	84
4.2. Podaci o biološkoj raznolikosti	85
4.3. Podaci o zemljištu i tlu.....	88
4.4. Podaci o vodama.....	91
4.5. Podaci o zraku i klimi.....	98
4.5.1. Ambijentalni kvalitet zraka	98
4.5.2. Klimatske promjene	103
4.6. Postojeća materijalna dobra, uključujući kulturno-historijsko i arheološko naslijeđe.....	104
4.7. Opis pejzaža.....	105
4.8. Specifični elementi utvrđeni prethodnom procjenom uticaja na okoliš.....	105
5. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA OKOLIŠ	109
5.1. Opis mogućih uticaja na okoliš od građenja i korištenja projekta	109
5.2. Opis mogućih uticaja na okoliš kod korištenja prirodnih resursa, posebno, tla, zemljišta, vode i biološke raznolikosti.....	111
5.3. Opis mogućih uticaja na okoliš od emisija onečišćujućih tvari, buke, vibracije, svjetlosti, topline, radijacije, štetnih djelovanja, te zbrinjavanje i ponovnu upotrebu otpada u korisne svrhe.....	113
5.4. Opis mogućih uticaja na okoliš u smislu rizika za zdravlje ljudi, kulturnu baštinu ili okoliš (npr. zbog nesreća ili katastrofa)	117
5.5. Opis mogućih kumulativnih uticaja sa uticajima drugih postojećih ili odobrenih projekata, uzimajući u obzir sve postojeće okolišne probleme koji se odnose na područja od posebnog značaja u pogledu okoliša na koje će projekat vjerovatno uticati ili na korištenje prirodnih resursa.....	118
5.6. Opis uticaja projekta na klimu i podložnost projekta prema klimatskim promjenama (vrsta i obim stakleničkih plinova).....	120
5.7. Opis uticaja korištenih tehnologija i tvari/supstanci koje ulaze u tehnološki proces.....	121
5.7.1. Predloženo postrojenje za tretman otpadnih voda	121
5.7.2. Uticaj tehnologije mulja na smanjenje emisija.....	124

5.8. Opis mogućih značajnih uticaja na ljude, biljni i životinjski svijet, svijet gljiva, tlo, vodu, zrak, klimu i pejzaž, materijalna dobra i kulturno naslijeđe i međudjelovanje navedenih faktora, koji obuhvata direktne uticaje, sve posredne, sekundarne kumulativne, prekogranične, kratkoročne, srednjoročne i dugoročne, trajne i privremene, pozitivne i negativne uticaje projekta.....	125
5.9. Kratak opis metoda procjene uticaja koje su korištene u izradi studije.....	128
6. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA PREDVIĐENIH RADI IZBJEGAVANJA, SPRIJEČAVANJA ILI SMANJIVANJA TE, AKO JE TO MOGUĆE, NEUTRALIZACIJE MOGUĆIH ZNAČAJNIH ŠTETNIH UTICAJA NA OKOLIŠ	130
6.1. Prijedlog plana i programa za praćenje i provođenje mjera zaštite okoliša	131
6.2 Prijedlog plana provođenja praćenja stanja okoliša	144
6.2.1 Površinske i podzemne vode	144
6.2.2 Emisije u zrak	145
6.2.3 Otpadni mulj.....	146
6.2.4 Buka	147
6.3. Prijedlog ocjene prihvatljivosti projekta na okoliš.....	148
7. OPIS RAZUMNIH ALTERNATIVNIH/VARIJANTNIH RJEŠENJA	151
7.1 Kombinovano kogeneracijsko postrojenje (CHP) – operativna faza.....	151
7.2. Identifikacija mogućih opcija za konačno odlaganje mulja.....	151
7.3. Identifikacija mogućih opcija za dodatni način obrade mulja	160
7.3.1. Solarno sušenje mulja.....	160
8. OPIS RELEVANTNIH ASPEKATA POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA (TEMELJNI SCENARIJ)	162
9. KRATAK OPIS METODE PREDVIĐANJA ILI DOKAZA KOJI SE KORISTE ZA UTVRĐIVANJE I PROCJENU ZNAČAJNIH UTICAJA NA OKOLIŠ, UKLJUČUJUĆI PODATKE O POTEŠKOĆAMA	163
10. OPIS OČEKIVANIH ZNAČAJNIH ŠTETNIH UČINAKA PROJEKTA NA OKOLIŠ ..	167
11. ZAKLJUČCI	172
12. INFORMACIJE O POTEŠKOĆAMA	176
13. LISTA REFERENCI.....	177
14. SPISAK LITERATURE.....	182
15. OSTALI PODACI I INFORMACIJE	183
PRILOZI.....	184
Popis slika.....	185
Popis tabela.....	185

UVOD

Studija uticaja na okoliš za projekat izgradnje postrojenja za sakupljanje i tretman komunalnih otpadnih voda Grada Zenica, kapaciteta 70.000 EBS izrađuje se na osnovu Rješenja o utvrđivanju izrade, obima i sadržaja studije uticaja na okoliš Federalnog Ministarstva okoliša i turizma broj UPI 05/1-02-19-4-213/23 od 25.03.2024. godine, a nakon provedene procedure prethodne procjene uticaja na okoliš (PPUO).

Pravni osnov za postupanje po podnesenom Zahjtevu je poglavlje IX Procjena uticaja na okoliš, članovi od 64-72. Zakona o zaštiti okoliša („Službene novine FBiH“, br. 15/21) i Prilog I. Uredbe o projektima za koje je obavezna procjena uticaja na okoliš i projektima za koje se odlučuje o potrebi procjene uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 51/21, 33/22 i 104/22), tačka 22. Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda kapaciteta većeg od 50.000 ekvivalentnih stanovnika.

Studija uticaja na okoliš se izrađuje u skladu sa odredbama Pravilnika o sadržaju studije uticaja na okoliš („Službene novine Federacije BiH“, br. 63/21) i odredbama članova od 73-80. Zakona o zaštiti okoliša („Službene novine FBiH“, br. 15/21). Osim obaveznog sadržaja Studija će sadržavati i dodatne informacije vezane za primjedbe i komentare zainteresirane javnosti ukoliko su pristigle u postupku informisanja javnosti u vezo podnesenog zahtjeva za prethodnu procjenu uticaja na okoliš (PPUO).

Projekat "Sakupljanje i tretman otpadnih voda Zenica" sačinjava izgradnju novog postrojenja za tretman otpadnih voda, te rehabilitaciju i proširenje postojećih glavnih kolektora otpadnih voda. Proširenje kolektora ima za cilj povezivanje postojećih kolektora sa novim PPOV-om i isto tako povezivanje nekih dodatnih naselja sa kanalizacionim sistemom. Za ovaj projekat, ispred grada Zenica nadležna je **Agencija za implementaciju projekata (PEA)**. JKP "Vodovod i kanalizacija" d.o.o. Zenica, je ovlašteno preduzeće za rad sistema. Stoga je JKP ViK Zenica dio **Jedinice za implementaciju projekta (PIU)**, koja preuzima zadatke i odgovornosti PEA-a. PIU upravlja, koordinira i administrira cjelokupnu implementaciju Projekta, koju podržava Konsultant.

Opšti cilj projekta je ekološki i higijenski adekvatno odlaganje komunalnih otpadnih voda grada Zenice po pristupačnim troškovima za zajednicu. Projekat je usmjeren na to da prikupljanje, transport i tretman gradskih otpadnih voda doprinesu poboljšanju uslova života stanovnika i zaštitu rijeke Bosna i njenih pritoka.

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Tabela 1. Osnovni podaci o naručiocu/operateru

1.	Naručilac	J.P. Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica
2.	Adresa naručioca	Bistua Nuova 17, 72 000 Zenica BiH
3.	Konsultant	p2m Berlin GmbH
4.	Adresa konsultanta	Huttenstrasse 34/35, 10553 Berlin, Njemačka Poslovnica – Bistua Nuova 17, 72 000 Zenica
3.	Lokacija objekta	K.O. Zenica I br. parcela 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/12, 3/2
5.	Pravni oblik	Društvo sa ograničenom odgovornošću – d.o.o.
6.	IDB/JIB	4218001040006
7.	Kontakt osoba/e	Jens Deus, Dženita Inajetović
8.	Tel.	Telefon: +387 32 209 334 Faks: +387 32 209 359
9.	E - mail	info@vikze.ba ; jens.deus@p2mberlin.de ; dzenita.inajetovic@p2mberlin.de ;

Izvod iz sudskog registra dat je u prilogu Studije.



2. PODACI O PROJEKTU I OPIS PROJEKTA

2.1 Tačan i puni naziv projekta

Projekat izgradnje postrojenja za sakupljanje i tretman komunalnih otpadnih voda Grada Zenica, kapaciteta 70.000 EBS

2.2 Opis tehnološkog procesa

Podaci dati u poglavlju 2.2. kao detaljan opis procesa postrojenja su preuzeti iz dokumenta „Sakupljanje i tretman otpadnih voda grada Zenica“, Idejni projekat PTOV, BMZ-Br. 2016 68 532 / 2016 70 405 / 2020 62 339, Rev 03 od 29.02.2024. godine.

U prilogu studije dati su sljedeći grafički prilozi:

- Grafički prilog oznake: ZEN-HYD-100-001-0_HYDRAULIC SECTION-Layout1, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Hidraulički profil linija vode;
- Grafički prilog oznake: ZEN-LAY-001-001-0_GENERAL LAYOUT-NEW-LAYOUT, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Pregledna situacija;
- Grafički prilog oznake: ZEN-LAY-001-002-0_GENERAL LAYOUT-NEW-LAYOUT, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Situacija tehnološki cjevovodi;
- Grafički prilog oznake: ZEN-LAY-001-003-0_GENERAL LAYOUT-NEW-LAYOUT, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Situacija instalacije vodovoda i kanalizacije;
- Grafički prilog oznake: ZEN-LAY-001-004-0_GENERAL LAYOUT-NEW-LAYOUT, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Proširena situacija;
- Grafički prilog oznake: ZEN-PID-001_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Mehanički predtretman;
- Grafički prilog oznake: ZEN-PID-002_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Biološki tretman;
- Grafički prilog oznake: ZEN-PID-003_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Zgušnjavanje mulja;
- Grafički prilog oznake: ZEN-PID-004_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Stabilizacija i odvodnjavanje mulja;
- Grafički prilog oznake: ZEN-PID-005_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – skladištenje, obrada i korištenje bioplina.

Zbog preglednosti i dimenzija grafičkih priloga iste nismo inkorporirali u tekst studije, nego smo ih na odgovarajućim formatima umetnuli u priloge studije.

2.2.1 Opća premosna komora

Posljednje okno kanalizacije uključuje prelivnu cijev i izolacijska vrata. Ovo će biti opća obilaznica postrojenja. Kanalizacija se ispušta u rijeku Bosnu do izgradnje uređaja za pročišćavanje uz ovo okno. Ova pregrada radi u slučaju kada su vrata zatvorena ili ima viška dolazne vode. Vrata će biti blizu kako bi zaštitila postrojenje ako je onečišćenje u kanalizaciji opasno po njegov rad. Donja razina komore je 300,26 mnm, a razina brane je 300,935 mnm. Razina ustave omogućuje maksimalni kapacitet ulazne cijevi od 900 mm. Projekt UPOV-

a uključuje spojnu cijev od tog okna do postrojenja. Ispust u rijeku Bosnu definisan je projektom kanalizacije.



Slika 1. PPOV opća prenosna komora u crtežu kanalizacije

2.2.2 Premosnica postrojenja

Cijev DN 900 mm služi kao premosnica postrojenja. Na tu cijev se spajaju komore prije primarnih taložnika i biološke obrade. Voda će se preusmjeriti na obilaznicu postrojenja u slučaju da se ti elementi moraju izolirati. Cijev završava u šahtu nakon mjerača protoka i ispusta u rijeku Bosnu na istoj tački postrojenja.

2.2.3 Preliminarni tretman

Gruba komora

Dizajnirana gruba komora je široka 4,0 m i duga 4,0 m, s zarubljenom piramidalnom formom u svojoj bazi. Najveća projektirana dubina je 2,5 m, čime se postiže ukupni volumen od 33,3 m³. Očekivani postotak uklanjanja je 70% krhotina, za što će se pomoći okomito sito s razmakom od 60 mm, postavljenim između komore i crpne jame.

Otpad nakupljen na dnu komore uklanja se za tu namjenu ugrađenom školjkastom kantom s električnom dizalicom. Prikupljeni otpad ostavlja će se u standardizirani spremnik za prikupljanje kao gradski čvrsti otpad. Spremnik će imati maksimalan kapacitet od 5 m³, kako bi se izbjegla nekontrolisana fermentacija i posljedično stvaranje neželjenih mirisa. Kontejner se nalazi na razini tla radi lakšeg odvoza kamionom.

Prostor za skladištenje spremnika opremljen je odgovarajućom odvodnom mrežom za

skupljanje vode za čišćenje. Ispuštena voda ponovno će se usmjeriti izravno u komoru.

Tabela 2. Tehnički i procesni podaci komore za odvajanje otpada

	Veličina	Jedinica
Broj rešetki	1	kom
Razmak šipki na rešetci	60	mm
Ukupni protok do postrojenja	1,839	m ³ /h
	511	l/s
Skladištenje otpadnog materijala	u kontejner	
Broj kontejnera	1	kom
Volumen kontejnera	5	m ³

2.2.4 Pumpna stanica

Ulazna pumpna stanica nalazi se nizvodno od komore za odvajanje krupnog otpada. Ulazna pumpna stanica je opremljena sa 3 potopljene centrifugalne pumpe (2 + 1) za Fazu 1. Dovoljno prostora je obezbijeđeno je u pumpnoj stanici za ugradnju dodatne pumpe za buduće proširenje (Faza 2). Pumpe su dizajnirane da podignu maksimalni satni dotok postrojenja od 1.566 m³/h za Fazu 1 (sa 2 +1 identične pumpe).

Pumpna stanica je dimenzija 4,5 m x 7,3 m, maksimalne projektirane razine vode 2,5 m. Njen donji oblik također je piramidalan tako da se ugrađenim pumpama postiže dobro odvođenje krutih tvari.

Kontrola rada pumpi je planirana pomoću frekventnih pretvarača u odnosu na nivo vode u pumpnoj stanici. Pojedinačne pumpe će se uključiti/isključiti u zavisnosti od operativnih zahtjeva. Na ovaj način će se otpadna voda kontinuirano pumpati u postrojenje uz istovremeno održavanje prethodno odabranog nivoa vode.

Potrebni kapaciteti po pumpi su $1.566 / 2 = 783 \text{ m}^3/\text{h}$ (= 218 l/s) za Fazu 1 i $1.842/3 = 614 \text{ m}^3/\text{h}$ (= 171 l/s) za buduće proširenje (Faza 2). Dakle, minimalna potrebna zapremina pumpne stanice je definisana potrebama Faze 1: sa kapacitetom od 218 l/s i maksimalno 6 ciklusa pumpe po pumpi i 2 radne pumpe, minimalna potrebna zapremina 16.35 m³.

Dalja optimizacija zapremine pumpne stanice može se obaviti tokom detaljnog projektovanja. U slučaju kvara pumpe i za izjednačavanje sati rada pojedinih pumpi predviđeno je automatsko prebacivanje "Duty/Standby". Za mjerenje nivoa vode, pumpna stanica je opremljena kontinuiranim ultrazvučnim mjerenjem (ili jednakim), sa prenosom na lokalni PLC. Pored toga, obezbeđeni su prekidači nivoa za zaštitu od rada na suho i kao rezervna kontrola za rad pumpe. Lokalni PLC je povezan sa glavnom operativnom kontrolom postrojenja.

Tabela 3. Tehnički i procesni podaci ulazne pumpne stanice

	Veličina	Jedinica
Radni medij pumpe	efluent	
Broj jedinica u fazi 1	2+1	kom
Maksimalni hidraulični kapacitet po pumpi	783	m ³ /h
	218	l/s
Ukupni maksimalni hidraulični kapacitet	1,566	m ³ /h
Broj kontejnera	435	l/s
Visina pritiska	8,7	m

2.2.5 Grube i fine rešetke

Grube i fine rešetke smještene su nizvodno od ulazne pumpne stanice, te se uglavnom sastoje od:

- 2 kanala sa jednom automatskom grubom rešetkom i jednom automatskom finom rešetkom,
- 1 kanala sa manuelnom grubom i finom rešetkom kao bajpas
- transporteru i konvektora.

Hidraulički kapacitet svakog kanala za rešetke je projektovan tako da bude dovoljan za 50% datih maksimalnih hidrauličkih uslova protoka. Automatske grube rešetke imat će širinu otvora od 30 mm, a automatske fine rešetke 3 mm, što osigurava vrhunske rezultate uklanjanja. Ovo će spriječiti začepljenje u jedinicama za tretman otpadnih voda i mulja nizvodno od rešetki.

Sve rešetke su dizajnirane za odgovarajuće hidrauličke uslove protoka. Automatsko čišćenje rešetki kontroliše se mjerenjima razlike u nivou iznad i ispod od svake rešetke. Osim toga, tajmer će pokrenuti proces čišćenja rešetki ako se razlika u nivou ne postigne unutar podesivog vremena.

Za potrebe održavanja i popravke, svaki kanal za rešetke može se izolirati pomoću zatvarača. Uklonjeni otpad iz grubih i finih rešetki će biti transportovan u namjenske kontejnere.

Tabela 4. Tehnički i procesni podaci za projektovanje grube i fine rešetke

	Veličina	Jedinica
GRUBE REŠETKE		
Broj jedinica u fazi 1	2+1	kom
	2 automatske	
	1 manuelna za bypass	
Razmak šipki automatske fine rešetke	30	mm
Širina kanala ispred fine rešetke	0.80	m
Dubina kanala ispred fine rešetke	1.30	m
Razmak šipki manuelne rešetke	30	mm
Širina kanala ispred rešetke	0.80	m
Dubina kanala ispred rešetke	1.30	m
Ukupni kapacitet – faza 1	1,566	m ³ /h

	Veličina	Jedinica
	435	l/s
Ukupni kapacitet – faza 2	1,842	m ³ /h
	512	l/s
OTPADNI MATERIJAL		
Broj jedinica	1	kom
Specifična proizvodnja otpada	8.5	l/PE/a
Faktor sabijenosti	35	%
Dnevno opterećenje – faza 1	1.6	m ³ /d
Količina kontejnera za otpad	1	kom
Volumen kontejnera	5	m ³
FINE REŠETKE		
Broj jedinica u fazi 1	2+1	kom
	2 automatske	
	1 manuelna za bypass	
Prečnik perforacije automatske rešetke	3	mm
Širina kanala ispred fine rešetke	1.25	m
Dubina kanala ispred fine rešetke	1.60	m
Razmak šipki manuelne rešetke	12	mm
Širina kanala ispred rešetke	1.25	m
Dubina kanala ispred rešetke	1.60	m
Ukupni kapacitet – faza 1	1,566	m ³ /h
	435	l/s
Ukupni kapacitet – faza 2	1,842	m ³ /h
	512	l/s
OTPADNI MATERIJAL		
Broj jedinica	1	kom
Specifična proizvodnja otpada	22.2	l/PE/a
Faktor sabijenosti	35	%
Dnevno opterećenje – faza 1	4.3	m ³ /d
Količina kontejnera za otpad	1	kom
Volumen kontejnera	5	m ³

2.2.6 Obilazni kanal

Paralelno s kanalima grubih i finih rešetki, aktivirat će se bypass ako je potrebno izvršiti bilo kakvu operaciju održavanja na bilo kojoj od automatskih rešetki. Bypass ima iste dimenzije kao i ostali kanali i nalazi se pored njih. Ovaj kanal je također opremljen ručnom grubom i finom rešetkom za hitne slučajeve, istih karakteristika kao i automatske rešetke. Bypass se izolira na isti način kao i kanali za automatske rešetke.

2.2.7 Kanali pjeskolova i mastolova

Za uklanjanje pijeska i masti biće predviđen aerisani pjeskolov i mastolov. Da bi se postigla i održala brzina protoka pogodna za taloženje pijeska u svim uslovima dotoka, biće obezbeđen sistem aeracije sa krupnim mjehurićima.

Pijesak će se pumpama, vezanim za pokretni most, ispuštati u kanal za pijesak koji se nalazi sa strane komora za pijesak i mast. Odatle teče gravitacijom do klasifikatora i perača pijeska. U zgradi za mehanički predtretman ugrađuju se klasifikator i perač pijeska, kontejner za pijesak, kao i duvaljke za sistem aeracije.

Kanali pjeskolova i mastolova biće izgrađeni i opremljeni mehaničkom opremom. Zbog održavanja, pjeskolov i mastolov se sastoje od 2 paralelne linije (kanala) koje mogu raditi nezavisno. Pjeskolov i mastolov je dizajniran za odgovarajuće hidrauličke uslove protoka Faze 2.

Iz razloga održavanja moguće je proći maksimalni protok Faze 2 kroz jednu liniju. Na taj način je osigurano uklanjanje pijeska i masti u svim radnim situacijama.

Kanal za pijesak će biti projektovan tako da uklanja najmanje 90% pijeska sa veličinom zrna većeg od 0,2 mm, što je ispunjeno i za tokove Faze 2 sa predviđenim kanalima.

Mast će se odvojiti u kanal za mast i gravitacijom će teći iz kanala za ekstrakciju masti do okna za prikupljanje masti koje se nalazi pored komore za pijesak i mast. Odatle će se prikupljena mast pumpati preko pumpne stanice za masti u anaerobni digester mulja. Dodatno, moguće je pumpati vodu odvojenu u oknu za prikupljanje masti nazad do ulaza pjeskolova i mastolova.

Tabela 5. Tehnički i procesni podaci za projektovanje kanala pjeskolova i mastolova

	Veličina	Jedinica
ODVAJANJE PJESKA I MASTI		
Tip	longitudinalni aerisani pjeskolov i mastolov	
Broj jedinica u fazi 1	2+0	kom
Efikasnost odvajanja	>90% za ϕ 0.2mm	
Ukupni kapacitet – faza 2	1,842	m ³ /h
	512	l/s
Korisna širina po kanalu	3.40	m
Ukupna dužina	17	m
Ukupna dubina	2.15	m
Vrijeme zadržavanja	5.04	min
AERACIJA		
Broj jedinica	1+1	kom
Kapacitet po jedinici	155	m ³ /h
TRETMAN PJESKA		
Broj jedinica	1+1	kom
Specifična proizvodnja pijeska (prosječan – max)	60-200	l/1000m ³
Prosječna proizvodnja pijeska u fazi 1	0.90	m ³ /d
Kapacitet	50	m ³ /d
SKLADIŠTENJE PJESKA		

	Veličina	Jedinica
Tip	kontejner	
Količina kontejnera za otpad	1	kom
Volumen kontejnera	5	m ³
TRETMAN MASTI		
Specifična prosječna proizvodnja pjeska	1.0	l/1000PEd
Prosječna proizvodnja pjeska u fazi 1	0.07	m ³ /d
PUMPNA STANICA MASTI		
Medij	masnoće i nečistoće	
Broj jedinica	1+1	kom
Ukupni kapacitet po pumpi	18	m ³ /h
	5	l/s
Manometrijska visina pritiska	25	m

2.2.8 Primarni tretman

Distribucijska komora primarnog taložnika

Distribucijska komora primarnog taložnika nalazi se između aerisanog pjeskolova i mastolova i primarnog taložnika. Glavna zadaća ove distribucijske komore je jednaka raspodjela otpadne vode između primarnih taložnika i bypassa što se realizuje preljevnim branama. To znači da se mogu pustiti u rad 2 primarna taložnika ili 1 taložnik i 1 bypass. Za potrebe održavanja i popravke, svaki primarni taložnik i bypass mogu se pojedinačno isključiti iz rada pomoću izolacijskih zatvarača.

Distribucijska komora primarnog taložnika predviđena je za povezivanje potencijalnog trećeg primarnog taložnika na priključak bypassa u slučaju da se on gradi za buduće proširenje.

Supernatant i muljne tečnosti iz tretmana mulja će se takođe transportovati do distributivne komore primarnih taložnika.

2.2.9 Primarni taložnici

Taložnici su opremljeni sa pokretnim mostom sa donjim zgrtačem za primarno uklanjanje primarnog mulja i plivajućih nečistoća. Taložnik ispušta donji mulj u središnji spremnik mulja. Odvojena primarna pumpna stanica za mulj nalazi se u blizini lijevka za mulj za ispušt primarnog mulja izravno u gravitacijski ugušćivač za primarni mulj. Pumpna stanica je opremljena ekscentričnim vijčanim pumpama. Ispuštanje mulja će se postići radom pumpi kontrolisanim timerom.

Zgrtač za plivajuće nečistoće prenijet će plivajuće nečistoće u spremnik za sakupljanje. Odatle se plivajuće nečistoće iz oba primarna taložnika gravitacijom diskontinuirano ispuštaju u malo okno za plivajuće nečistoće. Iste se pumpaju u anaerobni digestor.

Tabela 6. Tehnički i procesni podaci za projektovanje primarnih taložnika

	Veličina	Jedinica
Tip	kružni taložnici	
Broj jedinica u fazi 1	2+0	kom
Ukupni kapacitet – faza 2	1,897	m ³ /h
	527	l/s
Prečnik taložnika	16.50	m
Dubina	3.15	m
Vrijeme zadržavanja u fazi 1	1.54	h
Vrijeme zadržavanja u fazi 2	1.20	h
PROIZVODNJA PRIMARNOG MULJA		
Količina suhih tvari	25	kg/m ³
Proizvodnja primarnog mulja u fazi 1	3,087	kg/d
	123.5	m ³ /h
Proizvodnja primarnog mulja u fazi 2	4,245	kg/d
Specifična proizvodnja pjeska (prosječan – max)	169.8	m ³ /h

Pročišćavanje primarnog mulja vrši se pumpama (3+2) koje pumpaju primarni mulj na macerator koji se nalazi ispred gravitacionog ugušivača primarnog mulja.

2.2.10 Sekundarni tretman

Distribucija biološkom tretmanu

Spoj od primarnih taložnika do distributivne komore za biološki tretman je izveden sa cijevi DN 600 mm, odakle se distribuira preko preljevnih brana do bioloških reaktora.

Kao i za distributivnu komoru primarnih taložnika, za Fazu 1 predviđen je bypass, koji omogućuje rad ili s obje linije biološke obrade ili s jednom linijom i zaobilazanjem druge.

Za buduće proširenje (Faza 2) potrebna dodatna 3. linija biološke obrade bit će spojena umjesto bypassa. Hidraulički koncept za Fazu 2 omogućuje prolazak maksimalnog protoka kroz 2 od 3 linije, čime se eliminira potreba za bypassom i osigurava tretman za puni protok u bilo kojem trenutku.

Biološki reaktori

Biološki reaktori su srce modernog postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda. Spremnici s aktivnim muljem dizajnirani su za učinkovito uklanjanje ugljika, dušika i fosfora.

Za uklanjanje dušika odabrana je kombinacija prednitrifikacije i istovremene denitrifikacije u oksidacijskom rezervoaru zbog sljedećih prednosti:

- Visoka učinkovitost uklanjanja dušika,
- Najveća operativna fleksibilnost,
- Minimiziran broj mehaničke opreme za miješanje i recirkulaciju.

Stoga je svaki biološki reaktor podijeljen u različite zone / korake obrade:

- (Pre)Denitrifikacija (anoksična zona)
- Nitrifikacija/denitrifikacija (oksidacijski rezervoar s anoksičnim i anaerobnim zonama).

Prema DWA-A 131, kombinirani pre-anoksični i simultani procesi denitrifikacije mogu se izračunati kao pre-anoksični samo ako pre-anoksični dio ukupnog volumena reaktora nije manji od 15 %. Stoga, i kako bi se uključila određena sigurnosna granica, 20 % ukupnog volumena biološkog reaktora predviđeno je kao pre-anoksična zona. Položaj potrebnih unutrašnjih recirkulacijskih pumpi osigurava da se neželjeni mjehurići zraka ili otopljeni kisik neće pumpati u pre-anoksičnu zonu.

Projektni proračun pokazuje da će konačna koncentracija ukupnog fosfora u efluentu već biti znatno ispod granice 1. faze od 2 mg/l zbog redovite inkorporacije fosfora u biomasu (rast aktivnog mulja). Dodavanje anaerobne zone za dodatno biološko uklanjanje fosfora (Bio-P) stoga bi samo povećalo investicijske i operativne troškove (zbog potrebnog dodatnog miješanja) bez ikakve koristi.

Konvencionalni raspored ovog procesa uključuje rezervoar za prozračivanje u koji se ubrizgava zrak u miješanu tekućinu, nakon čega slijedi sekundarni rezervoar za taloženje za odvajanje biološkog mulja od pročišćene vode.

Kao sistem aeracije predviđen je sistem prozračivanja pomoću membrane s finim mjehurićima. Intenzitet prozračivanja isključivo ovisi o stvarnoj potrebi procesa za kisikom. Za zadržavanje aktivnog mulja u suspenziji nije potreban minimalni protok zraka, čime se izbjegava "pretjerano prozračivanje" čak i u vrijeme niske potrebe za kisikom. Time je zajamčena iznimna operativna fleksibilnost i učinkovitost.

Povratni mulj koji dolazi iz odgovarajućeg završnog taložnika uvodi se izravno u preanoksičnu zonu.

Tabela 7. Tehnički i procesni podaci za projektovanje biološkog reaktora s aktivnim muljem

	Veličina	Jedinica
Učinkovitost tretmana	Uklanjanje C, N i P	
Temperatura efluenta	12-22	°
Broj neovisnih linija	2	kom
Ukupna dužina rezervoara	42.7	m
Ukupna širina rezervoara	15.80	m
Dubina vode	5.50	m
Pre-anoksični volumen	1,400	m ³
Oksidacijski volumen	5,600	m ³
Ukupni volumen aktivnog mulja	7,000	m ³
KARAKTERISTIKE U FAZI 1 ZA TEMPERATURU 12°		
V_D/V_{AT}	0.33	
Indeks volumena mulja	120	l/kg
Starost aerobnog mulja	6.94	d
Ukupna starost mulja	10.42	d
Dnevna proizvodnja viška mulja	2,267	kgDS/d
MLSS	3.37	kg/m ³
KARAKTERISTIKE U FAZI 1 ZA TEMPERATURU 22°		
V_D/V_{AT}	0.34	
Starost aerobnog mulja	8.15	d
Ukupna starost mulja	12.33	d

	Veličina	Jedinica
Dnevna proizvodnja viška mulja	1,917	kgDS/d
MLSS	3.37	kg/m ³

Svaki biološki reaktor s aktivnim muljem povezan je s jednim sekundarnim taložnikom, bez miješanja sirove vode i mulja između vodova kako bi se izbjeglo premještanje problema s jednog voda na drugi. Svaki reaktor - jedinica sekundarnog taložnika bit će potpuno neovisna jedna o drugoj, kako za unutarnju tako i za vanjsku recirkulaciju.

Duvaljke

Komprimirani zrak za proces obrade aktivnog mulja u biološkim reaktorima proizvodi se u zgradi za duvaljke. Za Fazu 1 bit će osigurana dva radne duvaljke i jedna rezervna duvaljka, s dovoljno prostora u zgradi za dodavanje četvrte duvaljke za buduće proširenje (Faza 2). Kapaciteti duvaljki bit će dovoljni za održavanje minimalne koncentracije kisika u aerisanim zonama rezervoara s aktivnim muljem na 2 mg/l.

Duvaljke su spojena na glavni kolektor i radić će na temelju konstantnog pritiska u ovoj glavnoj cijevi za zrak. Na taj se način iskoristivost duvaljki može najbolje prilagoditi prema stvarnim zahtjevima oksigenacije različitih bioloških opterećenja.

Kao što je prikazano u PID-u, uređaji za mjerenje tlaka kao i ventili za regulaciju zraka osigurani su za ispravan rad biološkog stupnja.

Tabela 8. Tehnički i procesni podaci za projektovanje duvaljki

	Veličina	Jedinica
Tip	sa rotirajućim lopaticama	
Količina	2+1	kom
Kapacitet pojedinačne duvaljke	3,900	Nm ³ /h
Maksimalna razlika pritiska	635	mbar

2.2.11 Završni taložnici

Svaki biološki reaktor ima neovisan cjevovod za povezivanje sa svojim završnim taložnikom. Dvije definisane linije biološke obrade (biološki reaktor + završni taložnik) rade neovisno bez zajedničke unutrašnje ili vanjske recirkulacije. Ova konfiguracija sprječava tehnološke probleme, npr. prisutnost nitastih algi, od prelaska iz jednog reaktora u drugi.

Završni taložnici odvajaju biomasu od pročišćene otpadne vode. Završni taložnici su dizajnirani kao kružni, vodoravni protočni taložnici s preljevnom branom u obliku slova V i središnjom ulaznom kupolom. Nataloženi mulj uklanja se s dna u središnji spremnik preko rotirajućeg strugala.

Svaki rotirajući most opremljen je sistemom površinskog struganja koji prenosi plutajući mulj i nečistoće u žlijeb za skidanje. Kako plutajući materijal ne bi ušao u izlazni kanal, bit će opremljen pregradom za šljam. Plutajući mulj teći će u pumpnu stanicu, odatle će se pumpati u anaerobni digester preko rezervoara za miješani mulj.

Tabela 9. Tehnički i procesni podaci za završnih taložnika

	Veličina	Jedinica
Broj taložnika	2	kom
Kapacitet u fazi 1	1,566	m ³ /h
	435	l/s
Prečnik taložnika	32	m
Dubina	3.72	m
Indeks volumena mulja	120	l/kg
Vrijeme ugušćavanja	2.0	h
Omjer povratnog mulja	0.75	
Stopa površinskog opterećenja volumena mulja	402	l/m ² h
Stopa površinskog opterećenja	0.99	m/h

Svaki sekundarni taložnik ima vlastitu jamu za recirkulaciju mulja iz koje se pumpama mulj šalje u svoj biološki reaktor. Višak mulja pumpa se u rezervoar viška mulja.

2.2.12 Pumpna stanica povratnog i viška aktivnog mulja

Aktivni mulj, koji će se kontinuirano uklanjati iz biološki pročišćene vode taloženjem u završnim taložnicima, ispuštat će se u pumpnu stanicu povratnog i viška aktivnog mulja. Svaka linija biološke obrade (biološki reaktor i završni taložnik) vezana je isključivo za vlastitu pumpnu stanicu.

Nominalni omjer je dan za 75 % dotoka prema proračunu procesa i može se prilagoditi na temelju stvarnih potreba procesa. Protok će se kontrolisati zasebno za svaki završni taložnik podešavanjem brzine pumpe povratnog mulja (1 + 1 za svaki taložnik).

Pumpne stanice za višak mulja za oba taložnika integrirane su u odgovarajuću strukturu pumpne stanice za povratni mulj. Dvije potopne pumpe u konfiguraciji 1 + 1 bit će osigurane za svaki taložnik, koje pumpaju uklonjeni višak aktivnog mulja u rezervoar viška mulja. Kapacitet predviđenih pumpi viška mulja usklađen je s režimom rada mehaničke jedinice za ugušćavanje viška mulja.

Tabela 10. Tehnički i procesni podaci za projektovanje pumpne stanice povratnog i viška aktivnog mulja

	Veličina	Jedinica
PUMNA STANICA POVRATNOG AKTIVNOG MULJA		
Omjer povratnog mulja	0.75	
Ukupni protok povratnog mulja	1,172	m ³ /h
Tip pumpi	potopne centrifugalne	
Broj pumpi po liniji biološkog tretmana	1+1	kom
Ukupan broj pumpi	4	kom
Kapacitet pojedinačne pumpe	586	m ³ /h
Manometrijska visina pritiska	1.3	m
PUMPNA STANICA VIŠKA MULJA		
Dnevna proizvodnja viška aktivnog mulja u fazi 1	2,267	kg/d
	288	m ³ /h

	Veličina	Jedinica
Udio krutih materija	7.9	kg/m ³
Manometrijska visina pritiska	5.5	m

Mjerenje protoka efluenta

Obradena i pročišćena voda teći će gravitacijom od završnih taložnika do rezervoara za servisnu vodu i dalje do mjerača protoka otpadnih voda. Kontrola kvalitete mjerenja parametara:

- pH-vrijednost
- Vodljivost
- Temperatura

nalaze se nizvodno od mjerača protoka otpadnih voda. Uz gore spomenuta mjerenja, fiksni instalirani automatski uzorkivač će uzeti kompozitne uzorke s iste lokacije za dalje analize u laboratoriju.

Tabela 11. Tehnički i procesni podaci za projektovanje mjerača protoka efluenta

	Veličina	Jedinica
Ukupni kapacitet	1,839	m ³ /h
	511	l/s

Izlazna građevina

Iz ispusne komore pročišćena voda se gravitacijski transportira cijevima DN 700 mm do izlazne građevine na rijeci Bosni.

Ispusna komora je podijeljena na dva dijela, prvi dio drži izlaznu cijev hidrauličkim tlakom za ispravan rad elektromagnetskog mjerača protoka pročišćene vode, a osim toga omogućuje i uzimanje uzoraka. Drugi dio komore ima kutnu ploču koja omogućuje posmatranje kvalitete pročišćene vode.

Ispust u izlaznoj građevini je cijev DN 700 mm sa klapnom kako bi se izbjegli problemi s visokim vodostajima rijeke Bosne. Nakon klapne, rešetka izbacuje izlaznu vodu iz cijevi u rijeku Bosnu, bez hidrauličkih skokova, smanjujući rizik od erozije u riječnom koritu.

2.2.13 Tretman mulja

Pumpna stanica primarnog mulja

Primarni taložnici opremljeni su pokretnim mostom za kontinuirano uklanjanje primarnog mulja, taloga i ostalih plivajućih nečistoća. Zgrtač ispušta mulj s dna u središnji rezervoar mulja za daljnje ugušnjavanje i skladištenje. Pumpna stanica primarnog mulja nalazi se u blizini primarnih taložnika za ispušt primarnog mulja izravno u primarni gravitacijski ugušnjivač mulja putem maceratora. Pumpna stanica je opremljena potisnim pumpama. Izvršit će se ispuštanje mulja kontroliranog timerom.

Struktura pumpne stanice za mulj također sadrži pumpnu stanicu za zgusnuti mulj i pumpnu stanicu za masti.

Tabela 12. Tehnički i procesni podaci za projektovanje mjerača protoka efluenta

	Veličina	Jedinica
PROIZVODNJA PRIMARNOG MULJA U FAZI 1		
Udio krutih materija	25	kg/m ³
Proizvodnja primarnog mulja	3,087	kg/d
	123.50	m ³ /d
PUMPE PRIMARNOG MULJA		
Broj pumpi	2+1	kom
Kapacitet pojedinačne pumpe	25	m ³ /h
Manometrijska visina pritiska	15	m

Pumpna stanica zgusnutog mulja

Pumpna stanica zgusnutog primarnog mulja nalazi se u istoj zgradi kao i pumpna stanica primarnog mulja. Pumpna stanica je opremljena potisnim pumpama. Ispuštanje mulja će se izvršiti vremenski kontrolirano.

Zgusnuti primarni mulj iz gravitacijskog ugušnjivača primarnog mulja bit će ili ispušten u rezervoar miješanog mulja ili izravno u anaerobni digestor putem pumpne stanice za zgusnuti mulj. Protok mulja kontrolisat će se mjeračem protoka i mjerenjem suhe tvari.

Tabela 13. Tehnički i procesni podaci za projektovanje pumpne stanice povratnog i viška aktivnog mulja

	Veličina	Jedinica
PROIZVODNJA UGUSNUTOG PRIMARNOG MULJA U FAZI 1		
Udio krutih materija	50	kg/m ³
Proizvodnja primarnog mulja	3,087	kg/d
	62	m ³ /d
PUMPE UGUSNUTOG PRIMARNOG MULJA		
Broj pumpi	2+1	kom
Kapacitet pojedinačne pumpe	20	m ³ /h
Manometrijska visina pritiska	25	m

Gravitacijski ugušćivač mulja

Primarni i sekundarni mulj se ugušćavaju odvojeno. Primarni mulj se ugušnjava gravitacijom. Mulj se mora ugustiti što je više moguće kako bi se smanjila veličina spremnika sljedeće faze anaerobne digestije.

Primarni mulj će se pumpati u središnji rezervoar gravitacijskog ugušćivača mulja za homogenizaciju i gravitacijsko ugušćavanje.

Gravitacijski ugušnjivač je kružni ugušnjivač s diskontinuiranim napajanjem, koji je opremljen ogradom i otvorom za preljev supernatanta. Ulaz mulja dizajniran je kroz središnju kružnu pregradnu kupolu kako bi se osigurala niska turbulencija i ravnomjeran protok u ugušćivač.

Kapacitet gravitacijskog ugušćivača prikladan je za buduće proširenje (faza 2).

Tabela 14. Tehnički i procesni podaci za projektovanje primarnog gravitacijskog ugušćivača mulja

	Veličina	Jedinica
Broj ugušćivača	1	kom
Prečnik ugušćivača	7.5	m
Dubina vode	4.40	m
Stopa opterećenja površine čvrstih tijela u fazi 1	70	kgSS/m ² d
Stopa opterećenja površine čvrstih tijela u fazi 2	96	kgSS/m ² d
PROIZVODNJA UGUŠĆENOG PRIMARNOG MULJA		
Količina čvrstih materija	50	kg/m ³
Proizvodnja primarnog mulja u fazi 1	3,087	kg/d
	62	m ³ /d
Proizvodnja primarnog mulja u fazi 2	4,245	kg/d
	85	m ³ /d

Mehaničko ugušćivanje mulja

Višak aktivnog mulja uklonjen iz biološke obrade bit će transportovan u rezervoar viška mulja kako bi se izbjegla izravna veza uklanjanja mulja i operacije mehaničkog ugušnjavanja mulja.

Rezervoar viška mulja čini sastavni dio zgrade za dehidrataciju mulja. Mješalica za homogenizaciju mulja prije mehaničkog ugušnjavanja bit će osigurana kao i hitni preljev u spremnik za skladištenje supernatanta.

Postrojenja za mehaničko ugušnjavanje mulja sastoji se od ugušnjivača sa rotirajućim bubnjem, postrojenja za pripremu i doziranje polimera, linijskih mješalica i lokalnih razvodnih ploča. Postrojenje za doziranje polimera prikladno je za praškaste i tekuće polimere. Mehanički ugušnjivač ugrađen je u zgradu za dehidrataciju mulja.

Mehaničko ugušnjavanje mulja osigurava ugušnjavanje sekundarnog mulja miješanjem mulja s koagulantima. Višak aktivnog mulja dovodi se iz rezervoara viška mulja pomoću pumpi za mulj u bubanj ugušnjivača. Dovodna cijev je opremljena uređajem za mjerenje protoka za kontrolu rada opreme.

Tabela 15. Tehnički i procesni podaci za projektovanje sekundarnog ugušćivača mulja

	Veličina	Jedinica
BUFER REZERVOAR VIŠKA MULJA		
Broj rezervoara	1	kom

	Veličina	Jedinica
Volumen rezervoara	48	m ³
Vrijeme zadržavanja	1	h
ULAŽNA PUMPNA STANICA MEHANIČKOG UGUŠČIVAČA		
Maksimalna proizvodnja aktivnog viška mulja	2,267	kg/d
	288	m ³ /d
Količina čvrstih materija	7.90	kg/m ³
Broj pumpi	1+1	kom
Kapacitet pojedinačne pumpe	45	m ³ /h
Manometrijska visina pritiska	10	m
MEHANIČKI UGUŠNJIVAČ MULJA		
Broj jedinica	1	kom
Vrijeme rada	5	d/s
	10	h/d
Kapacitet	42	m ³ /h
	330	kgSS/h
Maksimalna proizvodnja ugušćenog mulja	2,267	kg/d
	38	m ³ /d
Količina čvrstih materija	60	kg/m ³
BUFER REZERVOAR MJEŠANOG MULJA		
Broj jedinica	1	kom
Volumen rezervoara	15.50	m ³
Vrijeme zadržavanja u fazi 1	1.5	h
Vrijeme zadržavanja u fazi 2	1	h

Rezervoar za miješani mulj

Gravitacijski ugunuti primarni mulj i flotacijski ugunuti sekundarni mulj miješaju se u rezervoaru miješanog mulja. Ovaj rezervoar je unutar zgrade za dehidraciju mulja. U rezervoar se ugrađuje potopna mješalica.

Ugunuti mulj se iz rezervoara miješanog mulja pumpa u digester. Uklonjena tekućina mulja će se ispustiti gravitacijom u pumpnu stanicu supernatanta ispod bubnja ugušćivača.

Višak aktivnog mulja će se mehanički zgusnuti prije pumpanja u anaerobni digester mulja preko pumpne stanice za punjenje digestera.

Pumpna stanica za punjenje digestera

Ugunuti višak mulja može se pomiješati sa ugunutim primarnim muljem u rezervoaru miješanog mulja, odakle će se dovesti u anaerobni digester. Kako bi se osiguralo dobro miješanje mulja u digesteru, pumpna stanica za punjenje digestera pumpa mulj u recirkulacijsku cijev digestora.

Tabela 16. Tehnički i procesni podaci za projektovanje pumpne stanice za punjenje digestora

	Veličina	Jedinica
Broj jedinica	1+1	kom
Kapacitet po jedinici	20	m ³ /h
Manometrijska visina pritiska	25	m

Pumpna stanica supernatanta

Supernatant / muljna tekućina iz viška aktivnog ugušćavanja mulja odvodit će se u pumpnu stanicu supernatanta, koja je zapravo osovina pumpe integrirana u podrum zgrade za dehidrataciju mulja. Supernatant od mehaničkog ugušćavanja viška mulja ima ista svojstva kao tekućina povratnog mulja i stoga će se izravno pumpati natrag u cjevovod bez međuskladištenja.

Potreban minimalni radni volumen korita pumpe izračunat je prema ATV-DVWK-A 134 sa 1,6 m³ (smatra se maksimalno 6 ciklusa uključivanja po satu).

Tabela 17. Tehnički i procesni podaci za projektovanje pumpne stanice za punjenje digestora

	Veličina	Jedinica
Tip	potopna centrifugalna	
Broj jedinica	1+1	kom
Kapacitet po jedinici	38	m ³ /h
Manometrijska visina pritiska	6.5	m
Radni volumen korita pumpe	≥2	m ³

Anaerobni digestor

Ugušćeni primarni mulj kao i ugušćeni višak aktivnog mulja će se dovoditi u recirkulacijsku cijev preko izmjenjivača topline u digestor. U procesu anaerobne stabilizacije mulja reducira se organski dio biomase.

Anaerobna stabilizacija mulja radi se kao mezofilna anaerobna stabilizacija mulja na temperaturi od oko 37°C.

U procesima anaerobne stabilizacije mulja proizvodi se bioplin koji se dalje može koristiti za proizvodnju toplinske i električne energije.

Za Fazu 1 osigurat će se jedan digestor s volumenom mulja od 2.075 m³. Anaerobni digestor mulja je dizajniran kao čelična konstrukcija s pripadajućim plinskim poklopcem, uređajem za miješanje i sistemom grijanja.

Digestor je projektovan tako da bude u skladu sa zahtjevom o minimalnom vremenu zadržavanja mulja od 20 dana pri uvjetima opterećenja Faze 1 (70 000 PE), maksimalnoj stopi punjenja organskih krutih tvari od 2,0 kg oDS/(m³d) i preporukama iz odgovarajućih DWA standarda.

Napojni mulj će se uvesti u cijev za cirkulaciju mulja nizvodno od cirkulacijskih pumpi i ulazi u izmjenjivač topline mulja u digestoru kako bi se podigla temperatura do potrebne vrijednosti od cca. 37°C.

Digestor je dizajniran kao protočni reaktor koji radi na konstantnoj razini mulja. To znači da svaki priljev stvara odljev istog iznosa. Odvodna cijev teći će od komore za mulj na vrhu digestora do dna digestora. Odvodna cijev je dizajnirana kao preljevna cijev i moći će se podešavati po visini kako bi se postigla potrebna razina mulja u digestoru.

Gornji dio digestora bit će opremljen plinskom kupolom s prozorom za posmatranje, sistemom mjerenja, hidrauličkom zaštitom pritiska i jedinicom za uništavanje pjene uključujući povlačenje plina i injektor protiv pjenjenja.

Kako bi se osigurali i podržali optimalni rezultati miješanja, recirkulirani mulj se prenosi u vanjski zatvoreni kružni cjevovod sa spojnim tačkama na vrhu i sredini digestera.

U slučaju kvara jedne pumpe za recirkulaciju mulja, startat će rezervna pumpa. Izmjenjivač toplote mulja dizajniran je kao izmjenjivač toplote cijev u cijevi. Pumpe za recirkulaciju mulja kao i izmjenjivač toplote bit će instalirani u zgradi za dehidraciju mulja.

Homogenizacija i miješanje mulja u digestoru vršit će se miješalicom (agitorom) unutar digestora kao i vanjskom recirkulacijom. Ovo tehničko rješenje pruža operateru sve mogućnosti za savršeno miješanje i izbjegava probleme koji proizlaze iz neučinkovitog miješanja.

Pročišćeni mulj se zagrijava pomoću vanjskog izmjenjivača topline. Za zagrijavanje, mulj će se izvlačiti s dna digestora i prenositi u sredinu ili vrh digestora pomoću pumpe kroz izmjenjivač topline. Toplotna energija se iz sistema grijanja oduzima toplovodnim cijevima. Pumpa za recirkulaciju mulja radit će neprekidno i jamči stalnu recirkulaciju mulja za zagrijavanje mulja. Temperatura zagrijavanja mulja automatski će se kontrolirati.

Izmjenjivač topline je dizajniran za zimske uvjete i uzima u obzir gubitke topline i zahtjeve za zagrijavanjem sirovog mulja. Prema preporukama DWA M 368:2014 nije potrebno odmah povećati temperaturu sirovog mulja do temperature digestije. Temperatura digestera ne pada značajno kada se hrani hladnim sirovim muljem i bit će potpuno oporavljena prije sljedećeg napajanja. Ovim pristupom će se izbjeći predimenzionisanje izmjenjivača topline. Povlačenje mulja će se postići principom istiskivanja, tj. sirovi mulj koji ulazi u digestor uzrokuje da digestirani mulj napušta digestor. Mulj napušta digestor kroz cijev za ispuštanje mulja na dnu digestora. Cijev završava sa teleskopskim ventilom podesivim po visini u gornjem dijelu komore za mulj, koji se također može koristiti kao preljev za nuždu. Omogućen je i drugi preljev za hitne slučajeve.

Za odvođenje plivajućih nečistoća, digestor će biti opremljen uređajem za uklanjanje istih. Ventil za uklanjanje plivajućih nečistoća omogućuje ispuštanje plivajućih nečistoća koje se pojave u gornjoj komori za mulj.

Plinska kupola je opremljena opremom za raspršivanje za uništavanje pjene. Bioplin proizveden u digestoru usmjerava se u tretman plina preko jedinice za odvajanje pjene. Ako se mjerenjem razine otkrije pjena, aktivira se jedinica za uništavanje pjene.

Tabela 18. Tehnički i procesni podaci za projektovanje anaerobnog digestora

	Veličina	Jedinica
DIGESTER		
Broj jedinica	1	kom
Prečnik digestera	13.50	m
Visina	19.74	m
Volumen	2,075	m ³

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

	Veličina	Jedinica
Količina ulaznog mulja u fazi 1	99.50	m ³ /d
Vrijeme zadržavanja	20.90	d
Stopa opterećenja organskim krutim tvarima	1.90	kgSS/m ³ d
RECIRKULACIONE PUMPE DIGESTERA		
Broj pumpi	1+1	kom
Kapacitet pojedinačne pumpe	130	m ³ /h
Manometrijska visina pritiska	5	m
IZMJENJIVAČ TOPLOTE		
Tip	cijevni	
Kapacitet	170	kW

Rezevoar digestiranog mulja

Probavljeni mulj će se gravitacijom dovoditi iz anaerobnog digestora mulja u rezervoar digestiranog mulja.

Rezervoar probavljenog mulja čini sastavni dio zgrade za dehidraciju mulja. Mješalica za homogenizaciju mulja prije dehidracije bit će osigurana kao i preljev za hitne slučajeve do skladišta supernatanta i pumpne stanice. Budući da će prema zahtjevima jedinica za dehidraciju mulja raditi samo 5 dana sedmično, predviđeni volumen rezervoara bit će dovoljan za skladištenje digestiranog mulja 2 dana pri uvjetima maksimalnog opterećenja Faze 2.

Tabela 19. Tehnički i procesni podaci za projektovanje anaerobnog digestora

	Veličina	Jedinica
Dužina	6.00	m
Širina	6.60	m
Dubina mulja	7.30	m
Volumen	289	m ³
Vrijeme zadržavanja	2.9	d

Dehidracija mulja

Digestirani mulj iz procesa anaerobne digestije mulja pohranjuje se u rezervoar razgrađenog mulja, odakle se ekscentričnim vijčanim pumpama prenosi u centrifuge za dehidraciju mulja. Bit će osigurane dvije jedinice s 25 m³/h svaka i maksimalno vrijeme rada od 5 dana sedmično i 7 sati dnevno za Fazu 1.

Svaka jedinica za dehidraciju (centrifuga) bit će napajana jednom pumpom za napajanje. Pumpe za napajanje kontrolišu se prema mjeracu protoka u dehidracionoj jedinici. Pumpe za napajanje nalaze se u podrumu, a jedinice za dehidraciju u prizemlju zgrade za dehidraciju.

Dehidrirani mulj mora imati sadržaj krutih tvari od najmanje 22 %. Da bi se postigao ovaj

rezultat potrebno je dozirati polielektrolit. Polielektrolit se dodaje neposredno prije ulaska u jedinicu za dehidraciju. Osigurat će se i automatizirana jedinica za pripremu polimera. Unutar zgrade za dehidraciju također će biti osigurana prostorija za skladištenje polimera. Dehidrirani mulj izravno pada u pužni transporter mulja koji se nalazi ispod jedinica za dehidraciju, odakle se ispušta izravno u skladište mulja.

Supernatant / tekućina od mulja bit će povučena i transportirana gravitacijom do rezervoara za skladištenje supernatanta i pumpne stanice ispod jedinica za dehidraciju.

Potrebno napajanje i upravljački ormari instalirani su u posebnoj MCC prostoriji zgrade Odvodnjavanja.

Sa traženim kapacitetom od 25 m³/h dnevno vrijeme rada za buduće proširenje povećalo bi se samo na maksimalno 8 sati, tako da potreba za ugradnjom 3. jedinice nije dana, ali bi bila moguća.

Tabela 20. Tehnički i procesni podaci za projektovanje jedinice za dehidraciju mulja

	Veličina	Jedinica
Tip	centrifugalni	
Broj jedinica	1+1	kom
Kapacitet po jedinice	25	m ³ /h
Vrijeme rada u fazi 1	5	d/s
	5.6	h/d
Vrijeme rada u fazi 2	5	d/s
	8	h/d
Sadržaj krutih tvari u dehidriranom mulju	≥22	%

Rezevoar supernatanta i pumpna stanica

Tekućina mulja / supernatant od dehidracije mulja bit će odveden u rezervoar za skladištenje supernatanta i pumpnu stanicu, koji se nalazi u podrumu zgrade za dehidraciju mulja. Rezervoar je opremljen miješalicom i potopnim pumpama za mulj.

Ova konfiguracija omogućuje kontrolirani povratni tok visoko opterećene tekućine/ supernatanta iz digestiranog mulja u liniju biološke obrade u vrijeme niskih ulaznih opterećenja otpadne vode (tokom noći).

Tabela 21. Tehnički i procesni podaci za projektovanje rezevoara supernatanta i pumpne stanice

	Veličina	Jedinica
REZERVOAR SUPERNATANTA I PUMPNE STANICE		
Dužina	10.85	m
Širina	7.10	m
Dubina vode	2.25	m
Volumen	173	m ³

	Veličina	Jedinica
Vrijeme zadržavanja u fazi 1	35	h
Vrijeme zadržavanja u fazi 2	24	h
PUMPE SUPERNATANTA		
Tip	potopne	
Broj jedinica	1+1	kom
Kapacitet po jedinice	26	m ³ /h
Manometrijska visina pritiska	7.5	m

Polja za sušenje mulja

Dehidrirani mulj će se transportovati pužnim transporterom do područja za skladištenje mulja. Skladišni prostor ima ukupno 700 m², podijeljen u 3 odjeljka, a biće izgrađen sa krovnim i drenažnim slojem.

Cjevovod za drenažu svakog polja biti će obezbijeden, tako da se prostor za skladištenje može koristiti kao polja za sušenje dehidriranog mulja ako je potrebno.

Tabela 22. Tehnički i procesni podaci za projektovanje skladišnog prostora

	Veličina	Jedinica
PROSTOR ZA SKLADIŠTE MULJA		
Dužina po odjeljku	16.00	m
Širina po odjeljku	14.30	m
Ukupna površina	700	m ²

Lagune za mulj/humifikacija

Alternativa mehaničkom isušivanju je upotreba izgrađenih močvara, koje koriste mješavinu pijeska i šljunka kao osnovu za podršku procesu humifikacije. U ovim sistemima sade se trske poput **Phragmites australis** u bazene, gdje djeluju kao prirodni filteri. Rastuće trske uklanjaju vodu kroz drenažu i evapotranspiraciju, dok njihov korijenski sistem potiče dodatnu mineralizaciju mulja. Pored toga, pore u filter materijalu podstiču razvoj mikroorganizama koji prečišćavaju otpadne vode.

Sistemi s lagunama za mulj nude brojne prednosti, uključujući pojačano razlaganje zagađivača i povećano uklanjanje vode, što rezultira značajnim smanjenjem volumena. Ova metoda može razgraditi preko 50% organskih komponenti mulja, uz optimalnu gustoću trske od 4–5 stabljika/m². Višak filtrata se vraća u ulaz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda putem drenažnog sistema.

Mulj se u lagune primjenjuje u serijama. Zbog visokog sadržaja vode, mulj mora biti pumpabilan i protočan, što čini blizinu PPOV-a ključnom za smanjenje troškova transporta. Iako lagune zahtijevaju više prostora od mehaničkih jedinica za isušivanje, nude niže operative troškove, što ih čini isplativim rješenjem kada je prostor dostupan. Tipični nivoi opterećenja kreću se od 30–60 kg suhe tvari/m² godišnje. Također, lagune se mogu prazniti u dužim intervalima (npr. svakih 8-10 godina), što pruža operativnu fleksibilnost za PPOV.

Upravljanje lagunama za mulj je jednostavno, a operativni troškovi su minimalni. Redukcija mulja postiže se istovremenim sušenjem i mineralizacijom, čime se dobija konačni proizvod koji je rastresit, bez mirisa, bez patogena i pogodniji za primjenu na zemljištu u odnosu na mehanički isušeni mulj. Ovaj proces često vodi do veće prihvatljivosti za ponovnu upotrebu. Ovaj proces pruža visoku fleksibilnost u hranjenju mulja, čineći ga posebno efikasnim u područjima s promjenjivim količinama mulja. Također omogućava prilagodljive opcije odlaganja ili ponovne upotrebe, ovisno o potražnji.

Rad laguna za mulj

Lagune za mulj se mogu puniti muljem tokom cijele godine, čak i zimi. Procesi isušivanja i humifikacije se nastavljaju, omogućavajući rast mulja i trske. Nakon 8-10 godina, laguna je ispunjena. Potom slijedi faza sušenja i odmora koja traje nekoliko mjeseci, tokom koje se proces humifikacije i drenaže nastavlja. Za to vrijeme, druge lagune preuzimaju proizvedeni mulj. Nakon faze odmora, laguna se može isprazniti. Tlo od mulja se iskopava i transportuje za rekultivaciju ili druge svrhe. Tlo s rizomima ostaje u laguni kako bi trska mogla ponovno proklijati i laguna se ponovo napuniti muljem.

Dizajn lagune s trskom za mulj

Lagune s trskom za mulj su sistemi za tretman na bazi biljaka koji koriste trsku (*Phragmites australis*). Ovi sistemi koriste kombinovano djelovanje biljaka, mikroorganizama, te fizičke i hemijske procese u mediju kako bi se mulj isušio i stabilizovao. Glavni parametri za dizajn ovakvog sistema su sljedeći:

Površina lagune

Potrebna površina obično zavisi od količine mulja koji se tretira i sadržaja čvrstih tvari u mulju. Ovaj dizajn se temelji na lagunama dimenzija 38,10 x 25,10 m.

Dubina lagune

Dubina lagune je obično između 0,5 i 1 metar. Ova dubina omogućava dobar razvoj korijena trske i adekvatan kapacitet zadržavanja mulja. Predviđena dubina lagune u ovom dizajnu iznosi 0,6 metara.

Vrsta trske

Odabrana trska treba biti robusna i imati visok kapacitet rasta i prilagodbe na promjenjive uvjete vlage i hranjivih tvari. *Phragmites australis* se najčešće koristi zbog svoje otpornosti, prilagodljivosti i sposobnosti razvoja u različitim uvjetima. Iako ova vrsta ne uspijeva u ekstremno hladnim temperaturama, tokom zime dolazi do vegetativnog mirovanja, nakon čega se oporavlja dolaskom ljeta.

Sistem odvodnje

Lagune zahtijevaju sistem odvodnje za uklanjanje procijeđene vode. Ovo se postiže korištenjem dva sloja šljunka i pijeska na dnu lagune, s drenažnim cijevima postavljenim kako bi se osigurao dobar protok vode. Predviđena debljina sloja šljunka iznosi 0,3 metra, a sloja pijeska iznad njega 0,1 metar. Promjer drenažnih cijevi iznosi 110 mm.

Predtretman mulja

U dizajnu se razmatra samo zgušnjavanje mulja, bez dodatnih elemenata za sušenje mulja.

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma.
Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

Frekvencija nanošenja mulja

Nanošenje mulja obično se vrši povremeno, omogućavajući period odmora kako bi se trska oporavila i nastavila rasti. Ovaj ciklus može varirati, ali uglavnom se mulj nanosi 1-2 sedmice, nakon čega slijedi period odmora od 4-6 sedmica.

Debljina sloja mulja

Debljina sloja mulja pri svakom nanošenju treba biti kontrolisana, obično između 10 i 20 cm, kako bi se izbjeglo gušenje korijena trske i osiguralo adekvatno isušivanje.

Kontrola korova

Važno je održavati lagune bez korova koji bi mogli konkurirati trsci za hranjive tvari i prostor.

Praćenje i održavanje

Sistem zahtijeva redovno praćenje kako bi se osigurali optimalni uvjeti za rast trske i isušivanje mulja. Ovo uključuje provjeru efikasnosti odvodnje, zdravlja biljaka i nakupljanja mulja.

Preporuke za opterećenje muljem i hidrauličko opterećenje

Glavni parametri u dizajnu sistema laguna s trskom za mulj su opterećenje muljem i hidrauličko opterećenje.

Opterećenje muljem

Opterećenje muljem odnosi se na količinu mulja koja se nanosi na lagunama s trskom. Ovo opterećenje se izražava kao masa suvih tvari po jedinici površine i vremenu. Tipične vrijednosti za opterećenje muljem u dizajnu laguna s trskom iznose 20-50 kg suvih tvari po kvadratnom metru godišnje (kg DS/m²/godišnje). Specifično opterećenje može varirati ovisno o vrsti mulja i lokalnim uvjetima, ali ovaj raspon je općenito prihvaćen kako bi se osigurao dobar balans između kapaciteta tretmana i zdravlja biljaka.

Hidrauličko opterećenje

Hidrauličko opterećenje odnosi se na volumen mulja koji se nanosi na lagunama s trskom. Hidrauličko opterećenje za dizajn laguna s trskom obično iznosi 0,1-1,0 m³ po kvadratnom metru godišnje (m³/m²/godišnje). Ova vrijednost je pod utjecajem sposobnosti sistema da podnese procjeđivanje vode i izbjegne dugotrajno zadržavanje vode, što bi negativno utjecalo na rast trske.

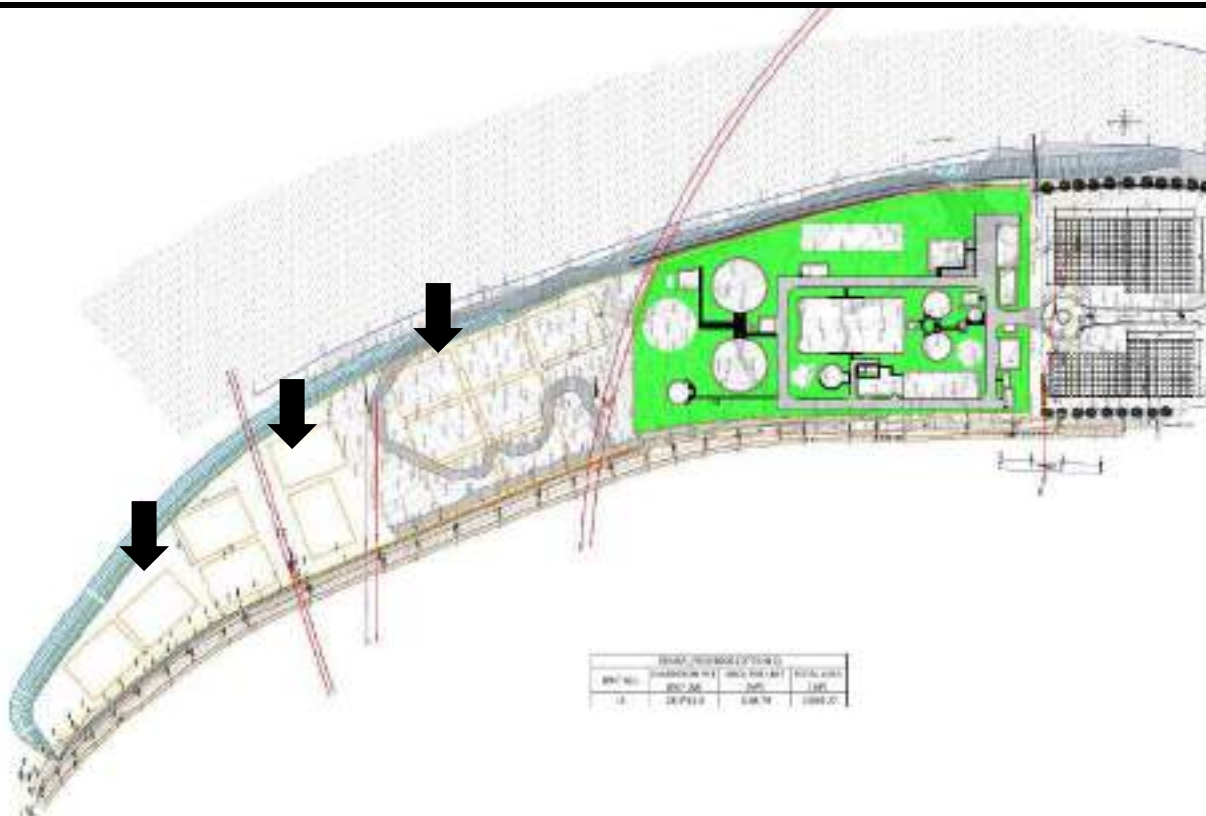
Regionalno iskustvo

S obzirom na nedostatak iskustva s lagunama za mulj u Bosni i Hercegovini, konsultant je ispitao regionalne prakse kako bi pružio relevantne uvide. Slučajevi iz Kosova i Hrvatske, gdje su lagune implementirane prije konačnog odlaganja mulja, nude vrijedne primjere. Kao i u BiH, ove susjedne zemlje se suočavaju s izazovima zbog nedostatka jasnih smjernica ili akcionih planova za konačno odlaganje mulja, pri čemu je deponovanje i dalje najčešće rješenje.

Regionalno iskustvo s lagunama za mulj

Pitanja	PPOV Prizren, Kosovo	PPOV Virovitica, Hrvatska	PPOV Čakovec, Hrvatska
Tehnologija	Mehanička i biološka obrada za uklanjanje C, stabilizacija aerobnog mulja i mehaničko isušivanje.	SBR.	Aktivni mulj, tercijarna obrada i aerobna stabilizacija mulja.
Kapacitet	50,000 PE (Faza 1).	26,000 PE.	75,000 PE.
Problemi s mirisom?	Nema problema s mirisom ni žalbi iz okoline.	Nema.	Nema žalbi na miris. Bilo je pritužbi na buku tokom ljeta, ali su riješene.
Operativni problemi pri punjenju laguna?	Povremene blokade pumpi zbog vlažnih maramica i drugih nečistoća, koje zahtijevaju čišćenje jednom do dva puta mjesečno.	Ne.	Problemi s neravnomjernom distribucijom mulja zbog ograničenog broja točaka za doziranje (dva po polju). Veća polja zahtijevaju više točaka.
Koliko vremena zahtijeva inspekcija?	Dnevne vizualne inspekcije prema SOP-u, čišćenje i intervencije jednom sedmično ili kad se mulj transportuje.	Sistem povezan na SCADA, koja šalje upozorenja u slučaju greške.	Nekoliko sati sedmično za provjeru instalacija za drenažu i pumpi.
Zaštita od sunca/kiše?	Ne.	Ne.	Ne.
Količina mulja na sedmičnom nivou?	Otpriblike 25 m ³ sedmično.	140-150 m ³ sedmično, ovisno o količini mulja.	200-300 m ³ aerobno stabiliziranog mulja (4-8% suhe tvari) sedmično.
Problemi s drenažom?	Nema.	Nema problema.	Povremeni problemi zbog vlažnih maramica i drugih predmeta koji ne bi trebali završiti u kanalizaciji.
Problemi zimi?	Nema problema s cijevima koje se smrzavaju tokom zime.	Ne.	Nema većih problema zimi jer su vanjske cijevi termički izolirane ili zaštićene od smrzavanja.
Preporuke za PPOV slične veličine?	Da, preporučujemo izgradnju laguna ove veličine za lokacije	Vrlo smo zadovoljni, ali pogodnost ove	S obzirom da Hrvatska još nije u potpunosti riješila problem zbrinjavanja mulja,

Pitanja	PPOV Prizren, Kosovo	PPOV Virovitica, Hrvatska	PPOV Čakovec, Hrvatska
	poput Prizrena, Kosovo.	tehnologije (za privremeno skladištenje mulja) ovisi o lokaciji postrojenja.	lagune su se pokazale kao efikasno i troškovno prihvatljivo prelazno rješenje.
Mogućnost posjete?	Da, posjete su dobrodošle.	Da.	Da.



Slika 2. Predviđena polja za lagune za mulj

2.2.14. Plinska linija

Odsumporavanje bioplina – stanica za doziranje FeCl₃

Za odsumporavanje proizvedenog bioplina, ioni željeza (u obliku FeCl₃ 40% otopina) će se dozirati u recirkulacijski vod digestora za vezanje sumpora izravno u digestoru. Na taj se način sadržaj sumporovodika u bioplinau može sigurno održavati na dovoljno niskoj razini za siguran rad kotla (< 1000 ppm) ili CHP jedinice (< 150 ppm).

Proračun procesa pokazuje da doziranje taložnika za hemijsko uklanjanje P nije potrebna. Međutim, kako bi se osigurala dodatna operativna sigurnost, također je predviđena mogućnost doziranja FeCl₃ za cjevovod vode.

Za jednostavno rukovanje i uštedu troškova predviđen je skladišni rezervoar dovoljno velik da prihvati 25 tona FeCl₃ otopine.

Tabela 23. Tehnički i procesni podaci za projektovanje stanice za doziranje

	Veličina	Jedinica
Broj pumpi	1+1	kom
Kapacitet doziranja	2-20	l/h
Volumen rezervoara za skladištenje	20	m ³
Dužina skladištenja u fazi 1	>8	mjesec

Spremnik plina/plinska baklja

Spremnik bioplina je niskotlačni dvomembranski sistem koji se postavlja na betonski temelj. Između dvostrukih membrana ulazi zrak pod pritiskom. Kako bi pritisak plina bio konstantan, dvije (1 + 1) duvaljke proizvode konstantan pritisak na unutrašnju vreću za plin. Kontrola pritiska plina unutar bioplinskog spremnika zajamčena je mjerenjem plina i zaštitom od visokog i niskog pritiska. Spremnik bioplina opremljen je mjeračem razine plina. Razina spremnika plina potrebna je za upravljanje CHP i radom kotla. Osim toga, plinska baklja uključuje se ako je razina u spremniku plina viša od prethodno odabrane vrijednosti. Plinska baklja dizajnirana je kao kompletna standardizirana automatska jedinica i bit će instalirana između digestera i spremnika plina.

Cjevovod za prenos plina projektovan je prema međunarodnim plinskim standardima. Odvodnici plamena ugrađeni su u svaki odvojak do svih plinskih potrošača.

Tabela 24. Tehnički i procesni podaci za projektovanje spremnika plina i plinske baklje

	Veličina	Jedinica
Maksimalna satna proizvodnja bioplina	70	Nm ³ /h
Specifična godišnja prosječna proizvodnja bioplina	24	l/PEd
	444	l/kgSSd
SPREMNIK PLINA		
Tip	dupli membranski	

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

	Veličina	Jedinica
Broj jedinica	1	kom
Volumen	1,150	m ³
Vrijeme skladištenja u fazi 1	16.5	h
Radni pritisak	35	mbar
GRUBI FILTER		
Tip	šljunčani	
Broj jedinica	1+0	kom
Volumen	156	Nm ³ /h
FINI FILTER		
Tip	keramički	
Broj jedinica	1+0	kom
Volumen	100	Nm ³ /h
PLINSKA BAKLJA		
Broj jedinica	1+0	kom
Volumen	156	Nm ³ /h

Korištenje bioplina u CHP kotlovima

Osigurat će se sistem distribucije toplote za toplotu proizvedenu u kotlu ili CHP jedinici. CHP jedinica je dizajnirana kao kontejnerska jedinica za rad na bioplin.

Jedan kotao koji je instaliran u zgradi za dehidraciju mulja, predviđen je za korištenje bioplina ili dizela za proizvodnju toplote tokom održavanja kogeneracijske jedinice.

Jedinicom CHP upravljat će neovisna upravljačka ploča. Svaki put kada je razina skladišta plina iznad prethodno odabrane razine punjenja, PLC će poslati signal "otpuštanje za početak" i kogeneracija će raditi s bioplinom u skladu sa stvarnom potražnjom snage postrojenja. Ako mjerenje temperature u cijevi vode za grijanje izmjeri razinu temperature nižu od unaprijed odabrane vrijednosti, kotao se automatski spaja.

Tabela 25. Tehnički i procesni podaci za projektovanje spremnika plina i plinske baklje

	Veličina	Jedinica
PROIZVODNJA BIOPLINA		
Ukupna dnevna proizvodnja bioplina u fazi 1	1,676	Nm ³ /d
KOGENERACIJSKA JEDINICA CHP		
Broj jedinica	1+0	kom
Snaga po jedinici	170	kW
KOTAO		
Broj postrojenja	1+0	kom
Termalna snaga (max)	420	kW
Radni medij	bioplin i dizel	

Energetski razvod

SN postrojenje

Specifikacije SN postrojenja će biti određene u skladu sa pravilima i uslovima propisanim od strane JP Elektroprivreda BiH.

Distribucijski kompaktni sklopni blokovi su kompaktni, metalom oklopljeni sklopni blokovi izolirani plinom SF₆. Proizvode se za nazivne napone 12 kV i 24 kV. Koriste se za razvod električne energije u transformatorskim stanicama i u rasklopištima elektrodistribucijskih mreža. Vakumski kompaktni sklopni moduli imaju visoku pouzdanost i raspoloživost pogona, potpunu neovisnost o vanjskim utjecajima, te višestruko smanjen volumen u odnosu na klasične sklopne blokove izolirane zrakom. Svi sklopovi i elementi glavnog strujnog puta smješteni su u zajedničkom plinonepropusnom kućištu od čeličnog lima, a međusobno i prema kućištu izolirani su plinom SF₆. Gašenje električnog luka vrši se u vakuumskim komorama, kako u prekidaču, tako i u rastavnim sklopkama. Plin služi samo kao izolacija, što praktično isključuje potrebu eksploatacijskog održavanja primarnog dijela električnih sklopova na aparaturi i osigurava njenu potpunu ekološku prihvatljivost.

SN postrojenje se sastoji od:

- vodnog polja,
- mjernog polja,
- dva trafo polja

Upravljanje SN postrojenjem izvedeno je ručno na samoj sklopnoj aparaturi. Ne postoji mogućnost krive manipulacije, jer postoje efikasne blokade koje to sprječavaju. Signalizacija stanja pojedinih aparata SN postrojenja vidljiva je na slijepoj shemi na sklopnoj aparaturi.

Mjerenje i obračun električne energije je na 10 kV razini. Mjerno polje je u nadležnosti operatera distribucijskog područja.

Transformatorska polja su opremljena sa:

- elektromotorno pogonjenim prekidačem u SF₆ tehnici 200A,
- noževima za uzemljenje,
- pomoćnom opremom za daljinsko upravljanje.

Vodna polja su opremljena:

- elektromotorno pogonjenom trolnom rastavnom sklopkom 24kV, 630A, 16kA,
- noževima za uzemljenje,
- pomoćnom opremom za daljinsko upravljanje.

Nazivni napon	24kV
Nazivna struja sabirnica	630A
Nazivna frekvencija	50Hz
Izolacija i medij za gašenje luka	SF ₆ gas
Podnosivi atmosferski udarni napon	125kV



Jednominutni napon industrijske frekvencije	50kV
Kratkotrajna podnosiva struja (1s)	16kA
Podnosiva vršna vrijednost struje	40kA

Spoj transformatora na 10kV sklopni blok izvodi se kablovskim vodom, sa jednožilnim kablovima 12/20kV, XHE 49, 3x(1x50/16) mm². Priključak kabla na provodne izolatore transformatora i 10kV postrojenje izvodi se utičnim kablovskim završetkom za unutrašnju montažu.

Transformatorska stanica

Zahtijevana električna energija za PPOV Zenica će biti isporučena uz pomoć 10kV javne distributivne mreže.

Kabel dozvoljenog naponskog nivoa od 20kV će napajati srednje naponski razvod u trafostanici. Transformaciju napona sa 10-20kV na 400V će vršiti dva suha transformatora kapaciteta 1000 kVA napajajući glavni nisko naponski razvod. Kapacitet transformatora će biti dovoljan za potrebe potrošača koji će se ugraditi.

Objekat transformatorske stanice izrađen je od prefabrikovanih betonskih elemenata betonom MB30, vodonepropusnosti veličine V4, sa čelikom za armiranje GA 240/360, RA 400/500 i MA 500/560. Armatura svih dijelova objekta međusobno je povezana varenjem i preko čahure za uzemljenje i sabirnice za izjednačavanje potencijala, čime je izvedena galvanska povezanost elemenata. U podnoj ploči su izvedeni otvori za montažu opreme.

Tip transformatorske stanice	Transformatorska stanica snage 2x1000 kVA
Nazivni napon	10-20kV/0.4kV
Snaga kratkog spoja na sabirnicama 20kV	500 MVA
Snaga transformatorske stanice	2x1000 kVA
Tip transformatora	Suhi
Sprega	Dyn-11
Frekvencija	50 Hz
Oprema	6 PTC senzora u namotajima...
Hlađenje	Prirodnom ventilacijom
Gubici	Standardni
Napon kratkog spoja	6%

U projektovanoj transformatorskoj stanici se izvodi združeno uzemljenje, odnosno međusobno povezivanje radnog i zaštitnog uzemljenja.

Kao dio sistema uzemljenja, u transformatorskoj stanici je izvedena instalacija za izjednačavanje potencijala, spajanjem svih metalnih masa koji u normalnom radu nisu pod naponom na sistem za izjednačavanje potencijala. Instalacija za izjednačavanje potencijala se izvodi pomoću FeZn trake dimenzija (25x4)mm. Prsten za izjednačavanje potencijala TS se galvanski veže na uzemljivač objekta, odnosno na uzemljivač lokaliteta.

Na instalaciju za izjednačavanje potencija se povezuje:

- sva vrata transformatorske stanice s fleksibilnim bakrenom pletenicom nazivnog presjeka minimalno 16mm²,
- sve kablovske glave (metalni dijelovi),
- zaštitne plašteve kablova,
- profilne nosače transformatora,
- sve metalne dijelove konstrukcije i nosača,
- noževe za uzemljenje u sklopu visokonaponskih sklopnih blokova,
- neutralna tačka energetskog transformatora.

Uzemljivač transformatorske stanice se u pravilu izvodi pomoću dva prstena oko objekta, i povezuje sa FeZn trakom koja se polaže u cijeloj dužini kablovskog rova.

Vrijednost uzemljenja obavezno je potrebno provjeriti mjerenjem i potvrditi odgovarajućim atestom.

Dizel agregatsko postrojenje

U slučaju prekida napajanja dizel generator će napajati bitne potrošače da bi ključni procesi postrojenja nastavili neometan rad. Dizel generator je predviđen za vanjsku ugradnju na temelje te da bude povezan na 400V glavnu razvodnu sabirnicu. Predviđen je dizel agregat snage 770 kVA.

Energetski niskonaponski razvod

Glavni razvodni ormar (GRO) ugradit će se u posebnoj prostoriji u objektu trafostanice. Izbor i dimenzioniranje niskonaponske opreme izvršit će se prema nazivnim strujama potrošača za trajni pogon, te prema termičkim i dinamičkim naprezanjima za najnepovoljniji slučaj tropskog kratkog spoja na naponskoj razini 0.4 kV.

Iz GRO napajat će se tri razvoda pri procesnim cjelinama (MCC1, MCC2, MCC3). Također iz GRO napajat će se objekat upravne zgrade, vanjska rasvjeta, Na sabirnice GRO bit će priključena kompenzacija reaktivne snage postrojenja.

Glavni razvodni ormar se sastoji od sljedećih polja:

- N1 polje - dovod sa transformatora T1,
- N2 polje – služi za napajanje MCC1 razvoda i kućne potrošnje trafostanice,
- N3 polje – na ovo polje se priključuje dizel agregat,
- N4 polje - služi za napajanje MCC2 razvoda, instalacija vanjske rasvjete, upravne zgrade, te HVAC sistema,
- N5 polje – spojno polje,

- N6 polje - dovod sa transformatora T2,
- N7 polje - služi za napajanje MCC3 razvoda, te na ovo polje GRO priključena je kompenzacija reaktivne snage.

NN razvodni ormar MCC1, ugradit će se u posebno za to namijenjenoj prostoriji u objektu mehaničkog predtretmana. Izbor i dimenzioniranje niskonaponske opreme izvršit će se prema nazivnim strujama potrošača za trajni pogon te prema termičkim i dinamičkim naprezanjima za najnepovoljniji slučaj trolnog kratkog spoja na naponskoj razini 0,4 kV.

MCC1 razvod će služiti za napajanje sljedećih tehnoloških cjelina: grube komore, grubih rešetki, ulazne pumpne stanice, finih rešetki, pjeskolov – mastolov, pumpi za mast, primarnog klasirera.

NN razvodni ormar MCC2, ugradit će se u posebno za to namijenjenoj prostoriji u objektu stanice puhalo. Izbor i dimenzioniranje niskonaponske opreme izvršit će se prema nazivnim strujama potrošača za trajni pogon te prema termičkim i dinamičkim naprezanjima za najnepovoljniji slučaj trolnog kratkog spoja na naponskoj razini 0,4 kV.

MCC2 razvod će služiti za napajanje sljedećih tehnoloških cjelina: biološki reaktori, stanice puhalo, krajnji klasirer, tank servisne vode i pumpne stanice, mjerenje efluenta, pumpne stanice otpada, pumpne stanice povrata mulja, pumpne stanice viška mulja.

NN razvodni ormar MCC3, ugradit će se u posebno za to namijenjenoj prostoriji u objektu za obradu mulja. Izbor i dimenzioniranje niskonaponske opreme izvršit će se prema nazivnim strujama potrošača za trajni pogon te prema termičkim i dinamičkim naprezanjima za najnepovoljniji slučaj trolnog kratkog spoja na naponskoj razini 0,4 kV.

MCC3 razvod će služiti za napajanje sljedećih tehnoloških cjelina: stanica za doziranje FeCl₃, primarne pumpne stanice mulja, primarnog gravitacionog ugušćivača mulja, primarne pumpne stanice ugušćenog mulja, tanka viška mulja, mehaničkog ugušćivanja viška mulja, međuspremnik miješanog mulja, pumpne stanice digestora, spremnik supernatanta i pumpne stanice, digestora, tanka za digestirani mulj, stanice za pumpanje i dovod mulja za dehidraciju, dehidracije mulja, plinske baklje, skladišta za plin, bojlera.

Također na MCC3 bit će spojena proizvodnja električne energije iz kogeneracije (CHP).

NN razvodni ormar upravne zgrade ugradit će se u prizemlju upravne zgrade.

Na dovodnim poljima svih razdjelnika GRO, MCC 1, MCC 2 i MCC3 ugradit će se tipkala za isključenje napajanja u nuždi čijim aktiviranjem će se isključivati kompletno napajanje na nivou transformatorske stanice.

2.2.15. Postojeći sistem otpadnih voda u Gradu Zenica

Javno komunalno preduzeće (JKP) "Vodovod i kanalizacija" Zenica odgovorno je za sistem javnog vodovoda i kanalizacije u Gradu Zenici. Trenutno JKP ViK Zenički vodovodni sistem opskrbljuje populaciji od oko 77.100 stanovnika (što odgovara stopi pokrivenosti od oko 70% stanovnika), dok kanizacioni sistem JKP ViK Zenica pokriva područje sa populacijom od oko 67.000 stanovnika (što odgovara stopi pokrivenosti od oko 60% stanovnika). Međutim, potrebno je napomenuti da podaci o stanju izgrađenosti postojeće sekundarne kanizacione mreže nisu kompletni, a djelom i nedostupni.

Postojeći kanizacioni sistem uglavnom pokriva urbano područje i u određenoj mjeri neka

prigradska područja. Prvenstveno se sastoji od mješovitog kanalizacijskog sistema, sa svim prikupljenim fekalnim i industrijskim otpadnim vodama, kao i oborinskim vodama, koje se direktno isušavaju u rijeku Bosna bez ikakvog tretmana. Postojeći kanalizacijski sistem Grada Zenice većinom je izgrađen osamdesetih godina prošlog stoljeća.

Strategija JKP ViK Zenica je postepena izmjena postojećeg sistema u odvojeni fekalni i oborinski sistem kanalizacije. Trenutno kanalizacijski sistem čini tri glavna kolektora smještena uz lijevu i desnu obalu rijeke Bosna.

Glavni lijevi kolektor:

- slivno područje: sva naselja na lijevoj obali osim Blatuše,
- procjenjen broj stanovnika sa kanalizacionim priključkom: približno 35.000 stanovnika ,
- cijevni materijal: beton i azbestni cement,
- oblik/Promjer cijevi: eliptični i kružni / 600 do 1.860 mm,
- ukupna dužina: približno 5,7 km.

Lijevi kolektor Blatuša:

- slivno područje: naselje Blatuša,
- procjenjen broj stanovnika sa kanalizacionim priključkom: približno 6.700 stanovnika,
- cijevni materijal: beton,
- oblik/promjer cijevi: kružni / 450 do 600 mm,
- ukupno dužine: približno 0,8 km.

Glavni desni kolektor:

- slivno područje: sva naselja na desnoj obali,
- procjenjen broj stanovnika sa kanalizacionim priključkom: oko 25.000 stanovnika,
- cijevni materijal: azbest cement,
- oblik/promjer cijevi: kružni / 900 mm,
- ukupno dužine: približno 3,6 km.

Osim gradskih otpadnih voda i otpadnih voda iz manjih komercijalnih ili industrijskih objekata, cjelokupnom situacijom otpadnih voda Grada Zenice dominiraju dva industrijska objekta: ArcelorMittal Zenica i ZD RMU Zenica. Ove dvije industrijske kompanije u budućnosti će biti potpuno isključene iz javnog kanalizacijskog sistema. Obje kompanije su se obavezale na poduzimanje neophodnih mjera i planova za nadogradnju vlastitih objekata za otpadne vode i za ispunjavanje zakonskih zahtjeva za ispuštanje otpadnih voda. Prema tome, otpadne vode proizvedene iz ove dvije industrije neće biti ispuštene u novo postrojenje za tretman otpadnih voda.

2.3 Popis vrsta i sirovina i supstanci koje ulaze u tehnološki proces

Ključni parametri za projektovanje tehnološkog dijela projekta PPOV-a za obje faze, trenutnu fazu i proširenje u budućnosti, dati su u tabeli 25.

Tabela 26. Pregled ključnih parametara PPOV

Pregled ključnih parametara PTOV			
Parametar	Jedinica	Prva faza izgradnje	Proširenje u budućnosti
Najniža temperature otpadne vode (Tmin)	°C		12
Najviša temperature otpadne vode (Tmax)	°C		22
Minimalno uklanjanje zagađivača primarnog taložnika BPK ₅	%		30
Minimalno uklanjanje zagađivača primarnog taložnika TSS	%		60
Odnos zapremine denitrifikacije, V _D /V _{AT} biološki tretman	%	30	40
Indeks volumena mulja, SVI	l/Kg		120
Maksimalno površinsko opterećenje sekundarnih taložnika	m ³ /m ² *h		0.7
Zona čiste vode u sekundarnim taložnika	m		≥ 0.5
Maksimalni protok recirkulacije (Q _{RS})	-		1.0 Q _{ww,h}
Maksimalni zapremina istaloženog mulja (DSV)	l/m ³		600
Minimalno vrijeme zadržavanja suhe materije u digesteru	d		23.5
Minimalno smanjenje organskog sadržaja u digesteru	%		45
Minimalni sadržaj suhih tvari isušenog mulja	%		22

Dizajn PPOV-a zasnovan je na cilju od 70.000 EBS. Ovaj cilj je blizu trenutnog ukupnog broja stanovnika grada. Razvoj grada i poboljšanje kanalizacione mreže će doći do te vrijednosti u budućnosti. Trenutno, kolektor prikuplja otprilike 65.000 EBS. U ovom dokumentu, postrojenje dizajnirano za 70.000 EBS nazvano je kao prva faza ili prva faza izgradnje. Rast priključaka na kanalizaciju će premašiti kapacitete ove prve faze i biće potrebno proširenje. PPOV proširenje je planirano za polovinu trenutnog kapaciteta dizajna, 35.000 EBS. Znači, sadašnji dizajn definiše postrojenje sa dvije linije od po 35.000 EBS, kako bi se održala simetrija u budućnosti koja može uključiti i treću sličnu liniju.

Biološki proces postrojenja se zasniva na reaktorima aktivnog mulja, prateći idejno rješenje postrojenja. Proces aktiviranog mulja je iskustvena, robusna i fleksibilna metoda za tretman sanitarnih voda. Glavna mana je njegova velika potrošnja energije. Dizajn reaktora aktivnog biološkog mulja baziran je na njemačkom ATV-DVWK-A 131 "Dimensioning of Single-Stage Activated Mudge Plants" (Dimenzioniranje jednostupanjskih postrojenja za aktivni mulj).

Glavna posljedica dizajna reaktora je koncentracija suspendiranih čvrstih tvari u bazen sa aktivnim muljem (MLSS_{AT} = 4000 g/m³). Ostali važni parametri u dizajnu su:

- temperatura, između 12 i 22 °C sa izvanrednim minimumom od 10°C,

- odnos između denitrifikacije i volumena nitrifikacije (30%),
- starost mulja (za dimenzioniranje), $t_{SS,dim}$, 10,3 dana,

Tabela 27. Protoci i opterećenja za projektovanje PPOV

Tereti – obrada otpadnih voda			
Parametar	Jedinica	Prva faza izgradnje	Buduće proširenje
Opterećenje zagađenjem komunalnih otpadnih voda	EBS	70,000	105,000
Protok po suhom vremenu	m ³ /d	18,920	24,230
Ukupni protok	m ³ /d	37,500	44,125
Biološka potrošnja kiseonika BPK ₅ (60 g/EBS*d)	kgBPK ₅ /d	4,200	6,300
Hemijska potrošnja kiseonika HPK (120 g/EBS*d)	kgHPK/d	8,400	12,600
Ukupno suspendirane čvrste tvari TSS (70 g/EBS*d)	kgTSS/d	4,900	7,350
Ukupni azot (13 g/EBS*d)	kgN/d	910	1,365
Ukupni fosfor (0.8 g/EBS*d)	kgP/d	56	84

Projekat PPOV se zasniva na trenutnoj situaciji i mjerenjima protoka i kvaliteta vode. Ove vrijednosti su korištene za procjenu budućeg rasta protoka gradskih sanitarnih otpadnih voda i naknada. Količina ukupnog azota i ukupnog fosfora slijedi odnos TN/BPK i TP/BPK dobivena je na osnovu istraživanja kvaliteta otpadne vode.

Akreditovana ispitna laboratorija je izvršila mjerenje protoka i analizu otpadnih voda na četiri lokacije u Gradu Zenici radi dobijanja podataka o protoku i kvalitetu otpadnih voda za projektovanje novog PPOV Zenica. Analiza uključuje sljedeće:

- mjerenje protoka,
- uzorkovanje vode,
- fizičko-hemijske analize,

Uzorci su prikupljeni na sljedećim lokacijama:

- ispust iz desnog obalnog kolektora u rijeku Bosnu (1),
- ispust iz lijevog obalnog kolektora u rijeku Bosnu kod Blatuše (2),
- glavni lijevi obalni kolektor na oknu K4 (ulaz u prostor ArcelorMittala), uzvodno od industrijskog ulaza (3),
- glavni lijevo obalni ispust kolektora (4).

Ove tačke (1, 2, 4) su odabrane jer su to ispusti postojeće kanalizacija, opisane u odjeljku 2.2.15. Tako se preko njih mogu definisati karakteristike trenutnog ispusta otpadne vode iz grada Zenice. Treća tačka nalazi se prije ulaza u lijevo obalni kolektor smještena sjeverno od grada. Na ovaj način se ispituju sve postojeće gradske sanitarne vode.

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.



Slika 3. Mjerna mjesta za ispitivanje kvaliteta i kvantiteta vode rijeke Bosne

Uzorkovanje i mjerenje protoka obavljeno je kontinuirano 5 dana na gore navedenim lokacijama, prikupljanjem uzoraka i protoka po satu, te miješanjem u kombinovani uzorak.

Uzorci su uzeti:

- od 18.08.2021. do 23.08.2021: u tačkama uzorkovanja (1) desno obalni kolektorski ispust u rijeku Bosnu, i (2) lijevo obalni kolektorski ispust u rijeku Bosnu kod Blatuše (2),
- od 01.09.2021. do 06.09.2021. u tačkama uzorkovanja (3) glavni lijevo obalni kolektor, kod šahta K4 uzvodno od industrijskog ulaza (ulazna tačka u ArcelorMittal), i (4) Ispust glavnog lijevog kolektora.

Koordinatne tačke istraživanja bile su sljedeće:

- Lokacija 1: Ispust iz desnog obalnog kolektora u rijeku Bosnu,
44°12'55.0"N 17°54'53.6"E, 44.215271, 17.914897;
- Lokacija 2: Ispust iz lijevog obalnog kolektora u rijeku Bosnu kod Blatuše,
44°12'52.1"N 17°54'49.3"E, 44.214481, 17.913696;
- Lokacija 3: Glavni lijevi obalni kolektor na oknu K4 (ulaz u prostor ArcelorMittala), uzvodno od industrijskog ulaza,
44°12'46.5"N 17°54'26.0"E, 44.212914, 17.907213 i
- Lokacija 4: Glavni lijevo obalni ispust kolektora,
44°12'02.4"N 17°54'35.0"E, 44.200670, 17.909724.

Tabela 28. Pregled rezultata ispitivanja kvaliteta otpadne vode

Parametar	min.	prosjek	max.	σ	% σ
pH	7,26	7,35	7,47	0,11	1%
T	16,61	17,89	19,76	1,58	9%
El. Cond.20°C	727,11	795,89	876,57	74,81	9%
HPK	511,97	568,88	652,37	70,62	12%
BPK5	193,98	249,00	313,54	59,84	24%
TKN	39,98	46,02	51,00	5,52	12%
N _{ammoniacki}	32,79	38,06	41,81	4,53	12%
NO ₃ ⁻	2,75	3,38	4,32	0,79	23%
N _{ukupni}	43,17	49,47	55,32	6,08	12%
P _{ukupni}	2,49	2,86	3,09	0,30	11%
Cl ⁻	42,43	48,19	54,73	6,15	13%
SO ₄ ²⁻	26,23	49,70	89,15	31,79	64%
NO ₂ ⁻	0,04	0,06	0,09	0,02	39%
Alkalinitet _{ukupna}	314,02	325,50	337,98	11,99	4%
Tvrdoća	202,14	209,96	217,98	7,92	4%
Ukupno suspendirane čvrste tvari (TSS)	189,87	265,57	375,37	93,27	35%
Volatilne suspendovane materije (VSS)	85,82	116,22	154,79	34,57	30%
Taložive materije	5,00	8,36	13,89	4,49	54%
Ukupne otopljene tvari (TDS)	282,36	367,16	434,07	76,04	21%
Mast i ulje	15,69	19,47	24,38	4,36	22%
Cd	0,01	0,03	0,10	0,05	136%
Cu	0,03	0,03	0,04	0,00	14%
Cr	0,02	0,03	0,05	0,01	44%
Pb	0,12	0,12	0,12	0,00	0%
Ni	0,06	0,07	0,08	0,01	13%
Zn	0,03	0,03	0,04	0,01	17%

Parametar	min.	prosjeak	max.	σ	$\% \sigma$
Hg	0,00	0,00	0,00	0,00	52%
Fenoli	0,12	0,32	0,67	0,28	86%
Deterdženti	5,19	9,04	13,32	4,06	45%
BPK5 / HPK	0,37	0,43	0,48	0,06	13%
BPK5 / N _{total}	0,18	0,22	0,27	0,05	21%
BPK5 / TP	0,01	0,01	0,02	0,00	21%

Omjeri između BPK5 i HPK- a, azota ili fosfora dobiveni pri ispitivanju se koriste u projektovanju PPOV-a. Projektni parametri postrojenja temelje se na ovim omjerima. BPK5, HPK, TN i TSS su nešto iznad koncentracije srednje jakosti prema tipičnom sastavu netretiranih otpadnih voda iz domaćinstva (Tchobanoglous et al. 2003 (Metcalf & Eddy)), s druge strane, koncentracija TP i ulja i masti je vrlo niska.

Na osnovu provedenih mjerenja kvaliteta otpadnih voda u kanalizaciji Grada Zenice, uočeno je da su koncentracije metala u otpadnoj vodi izuzetno niske. Specifično, izmjerene vrijednosti za kadmijum (Cd), bakar (Cu), nikl (Ni), olovo (Pb), cink (Zn), živa (Hg) i hrom (Cr) su vrlo niske i gotovo sve su ispod ili na donjoj granici dozvoljenih koncentracija. Iako postrojenje nije predviđeno za tretman metala u otpadnoj vodi, dio metala će preći u pročišćenu vodu kroz proces obrade, dio će sagorjeti u digesteru, a preostali dio zadržati u dehidriranom mulju. Na osnovu tih podataka, možemo zaključiti da, iako postrojenje nije specifično dizajnirano za uklanjanje metala, koncentracija metala u produktima postrojenja (mulj), nastala zbog koncentracije metala u otpadnoj vodi, će imati minimalan uticaj za okoliš. Trenutne koncentracije metala u otpadnoj vodi ne predstavljaju značajan rizik za okoliš, jer su u skladu sa relevantnim normama. Preporučuje se nastavak redovnog praćenja koncentracije metala u otpadnoj vodi kako bi se osigurala usklađenost sa Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije („Službene novine FBiH“, br. 26/20, 96/20 i 1/24) i Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine FBiH“, br. 28/24).

Izgled postrojenja

Izgled postrojenja izrađen je nakon proračuna tehnološkog dijela projekta/ objekata uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Objekti PTOV su raspoređeni na raspoloživoj parceli sjeverno od Zenice, u blizini rijeke Bosne.

Svi elementi koji stvaraju neugodne mirise nalaze se unutar zgrada: prethodna obrada i upravljanje muljem.

Redosljed tehnoloških objekata tretmana otpadnih voda slijedi tok vode od juga prema sjeveru s obradom mulja na sjeveru, što dalje od grada i što je moguće više udaljeno od upravne zgrade.

Parcela je nepravilnog oblika i graniči sa električnim vodom. Električni vod zahtijeva 20 metara otvorenog prostora ispod i pored njih.

Zaštita obale rijeke Bosne je projekt koji vodi nezavisna Uprava. Položajem postrojenja nastoji se ostaviti dovoljno prostora da izgradnja zaštitnog nasipa i izgradnja PPOV-a budu neovisni jedni o drugima.

Izrada hidrauličkog profila

Hidraulički profil PTOV-a definisan je prema hidrauličkim elementima uzvodno, od ispusta PTOV-a do ulazne komore. Hidraulički, PTOV definišu: kota dna kolektora u zadnjem šahtu, neposredno prije PTOV (300,28 mm) i velike vode rijeke Bosne ranga 1/100 (301,44 m.n.m. na profilu na ulazu u PTOV i 301,00 m.n.m. na profilu izlazne gradjevine).

Projektirani protok kroz PTOV je definisan i ograničen kapacitetom glavnih kanalizacijskih pumpnih stanica. Maksimalni dolazni protok otpadne vode u postrojenju definiran je za protok oborinske vode u kanalizaciji.

Glavni by-pass postrojenja je u zadnjem oknu kanizacionog kolektora. Zasun u tom oknu potpuno izolira postrojenje. Odgovarajući kišni preljev preusmjerava tok iznad 2xDWF u rijeku Bosnu. Premosnice u okviru PTOV mogu izolirati objekte tehnološkog procesa tretmana otpadne vode.

Postrojenje je projektovano tako da se u slučaju nestanka struje i zaustavljanja svih crpnih stanica izbjegne plavljenje otpadnom vodom ili muljem lokacije postrojenja. Bočni zidovi spremnika, komora, kanala, sifona pumpi itd. su projektirani dovoljno visoko da nivo vode u istim bude najmanje 50 cm ispod gornje ivice istih.

Svi kanali i komore za distribuciju protoka projektovani su na takav način da je osigurana ravnomjerna distribucija protoka do komponenti postrojenja nizvodno.

Posebnu pozornost treba posvetiti i uvjetima dotoka jedinice za uklanjanje pijeska, taložnika ili bioloških reaktora. Dotok mora biti ravnomjerno raspoređen, a turbulencije svedene na minimum. Također, odgovarajućim instalacijama mora se izbjeći kratki spoj protoka unutar spremnika.

Dizajn hidrauličkih komponenti postrojenja nastoji minimizirati zahtjeve za pumpanjem kako bi se smanjila potrošnja energije postrojenja. Izbjegnuti su prekomjerni hidraulički gubici u cijevima, kanalima, a posebno na preljevima brane.

Dno spremnika je projektovan s minimalnim nagibom od 1% kako bi se osiguralo odgovarajuće odvođenje vode za pražnjenje spremnika. Na najnižoj tački svakog spremnika mora se predvidjeti trihter za pumpe kako bi se omogućila laka drenaža mobilnom pumpom. Nagib završnih taložnika treba biti u skladu s odgovarajućim projektnim propisima – ali ne manji od 0,5%.

Operativna analiza postrojenja

Koncept postrojenja napravljen je s fokusom na visoku razinu redundantnosti i sigurnosti rada. To znači da je većina elektro-mehaničke opreme i svih kritičnih komponenti dizajnirana sa najmanje jednom rezervnom/pripravnom jedinicom kako bi se osiguralo da rad postrojenja ne bude poremećen kvarom jedne jedinice, kao što je pumpa. Slike 7. i 8. prikazuju pojednostavljeni dijagram procesa.

Nadalje, sve glavne jedinice postrojenja i spremnici za obradu vode dizajnirani su tako da služe 2 linije obrade s mogućnošću izolacije jedne linije bez utjecaja na drugu. To će osigurati da gašenje bilo koje pojedinačne komponente ostavi najmanje 50% kapaciteta

postrojenja u potpunosti u funkciji. To je posebno važno u biološkom tretmanu; dva reaktora će biti isključena između njih. Na ovaj način, ako jedan od njih ima bilo kakav problem, na primjer filamentne alge, drugi će imati manji rizik od kontaminacije. U tu svrhu, biće dvije komore za unutrašnju i spoljnu recirkulaciju mulja, po jedna za svaku liniju, a svaki biološki reaktor će biti povezan sa jednim sekundarnim taložnikom. Neće biti miješanja vode ili mulja između dvije biološke linije obrade.

Biološko uklanjanje azota zahtijeva odgovarajuće upravljanje organskim opterećenjem u biološkim reaktorima. Ako nema dovoljno organske tvari, proces nitrifikacije i denitrifikacije se ne može odvijati. U prvim godinama rada postrojenja, primarni taložnici mogli bi ukloniti previše organske tvari i otežati uklanjanje dušika u biološkim reaktorima. U tom bi slučaju primarni taložnici mogli poslužiti kao spremnici za oborinske vode kako bi se smanjili netretirani ispusti u rijeku, samo ako se dogode ispuštanja onečišćene vode povezani s velikim padavinama. Ovaj neželjeni događaj, poznat kao prvo ispiranje, mogao bi se izbjeći povećanjem kapaciteta pumpe i korištenjem primarnih taložnika kao spremnika za kišu.

Za obradu mulja projektovan je jedan digester i zgušnjivač. Definirana obrada mulja dopušta bilo koju vrstu buduće upotrebe i upravljanja muljem. Dodatno, kogeneracijski sustav se predlaže kao opcija za iskorištavanje generiranog plina, umjesto izgaranja.

Dizajn postrojenja uključuje elemente za sigurno uklanjanje sve opreme iz njenog radnog položaja radi održavanja, popravka ili zamjene. Alati moraju biti dostupni operativnom osoblju kad god je to moguće. Sve zgrade opremljene su mostnim dizalicama s A-okvirima za premještanje teških tereta unutar zgrade i njihovo postavljanje blizu ulaza, kako bi ih pokupio kamion. Svi spremnici, mješalice i potopne pumpe opremljene su sohama za podizanje radi lakšeg uklanjanja.

Oprema koja se nalazi izvan zgrada, uglavnom teška oprema, ima otvoreni prostor iznad sebe koji se može ukloniti pokretnim dizalicama.

Elektrostromašinska oprema smještena je unutar zatvorenih objekata radi zaštite od nepovoljnih klimatskih uslova i atmosferskog onečišćenja. Oprema izvan zgrada uglavnom je pod vodom.

U neposrednoj blizini glavnog ulaza u pogon nalazi se administrativna zgrada i radionica

Uređenje okoliša lokacije

Uređenje okoliša mora uključivati sadnju odgovarajućeg bilja po obodu kako bi se vizualno prekrili objekti POTV-a što je više moguće. U idealnom slučaju, odabrali vrstu biljke za sva godišnja doba i dovoljne visine da pokrije većinu objekata.

Životni vijek dizajna

Postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda mora biti projektirano tako da različite komponente imaju životni vijek kako je navedeno u nastavku. Ovi životni vijekovi vrijede za 24 sata neprekidnog rada po danu i također za isprekidani rad u svim lokalnim klimatskim uslovima:



- betonske konstrukcije: 50 godina,
- čelične konstrukcije: 50 godina,
- cijevi: 50 godina,
- strojni sklopovi, strojevi, armatura: 20 godina,
- kabele: 25 godina,
- elektro oprema: 15 godina,
- oprema za kontrolu procesa,
- programabilni logički kontroleri: 10 godina,
- Lični računari: 5 godina,
- Instrumentacija: 10 godina.

Planirani rok za izgradnju

Rok za izgradnju PPOV Zenica je 24 mjeseca nakon čega slijedi 12 mjeseci period za prijavu nedostataka na postrojenju. Ovaj period počinje nakon što je izdata Potvrda o preuzimanju i uključuje 6-mjesečni period rada i održavanja. Faza izgradnje u 24 mjeseca uključuje projektantske radove od strane Izvođača i reviziju projekta od strane projektanta za šta je predviđeno 4 mjeseca nakon čega slijedi 1 mjesec za mobilizaciju Izvođača na gradilište, a vrijeme za izgradnju počinje nakon ishodovanja potrebnih dozvola.

Priključak elektro napajanja postrojenja

Postrojenje će biti priključeno na javnu elektroenergetsku mrežu Elektroprivrede BiH na najbližoj priključnoj tački.

Opskrba postrojenja pitkom i tehnološkom vodom i protupožarni sistem

Postrojenje mora imati vlastitu pumpnu stanicu tehnološke vode za opskrbu postrojenja tehnološkom vodom i vodom za gašenje požara uključujući potrebnu cjevovodnu mrežu dovoljnog kapaciteta. Tehnološka i voda za gašenje požara uzimaju se iz dezinfekcijske komore.

U uslovima gašenja požara, pumpe procesne vode moraju održavati minimalni pritisak sistema od najmanje 1 bar iznad razine tla za bilo koju tačku na lokaciji postrojenja. Minimalni potrebni protok za gašenje požara mora biti u skladu s odgovarajućim vatrogasnim propisima koji se primjenjuju u BiH. Međutim, u svakom slučaju mora biti najmanje 10 l/s. Ako su zahtjevi procesne vode za opremu postrojenja veći od zahtjeva protoka za gašenje požara, tada se mora primijeniti veća vrijednost protoka. Za gašenje požara, hidranti s odgovarajućim (B ili C-klase) spojnicama (minimalno 2 po hidrantu) moraju biti postavljeni na minimalnim potrebnim udaljenostima u skladu s lokalnim ili nacionalnim vatrogasnim kodeksom. Minimalna udaljenost, međutim, ne smije biti veća od 50 m duž cijevi ni pod kojim okolnostima, budući da će se procesna voda također koristiti za čišćenje i potencijalno u vrtlarske svrhe. Hidranti moraju biti nadzemnog tipa i lako dostupni – međutim moraju biti dovoljno udaljeni od saobraćajnica kako bi se izbjegla oštećenja od cestovnog prometa postrojenja.

Mreža pitke vode mora biti instalirana na licu mjesta za povezivanje svih zgrada postrojenja, gdje će osoblje zahtijevati sanitarne potrebe ili proces postrojenja zahtijeva opskrbu pitkom vodom (npr. priprema polimera).

Sistem odvodnje otpadnih voda postrojenja i oborinskih voda

Postrojenje će biti opskrbljeno sistemom za odvodnju oborinske vode, kanalizacije i odvodnje supernatanta (preliva). Kanalizacija postrojenja i supernatant će se prikupiti i prenijeti do priljeva postrojenja – npr. ulazna crpna stanica pumpa sump. To se može učiniti ili gravitacijom ili pumpanjem – npr. iz pumpne stanice supernatanta.

Drenažne cijevi moraju biti projektirane s dovoljnom pokrivenošću tla za sprječavanje smrzavanja/oštećenja i dimenzionirane s dovoljnim nagibom kako bi se izbjeglo taloženje krutih tvari. Najmanja vršna brzina protoka mora biti najmanje 1 m/s za dovoljno samočišćenje cijevi.

Biogas

Anaerobna digestija mulja je fermentacija uslijed nedostatka kisika koja stabilizira organsku materiju, transformišući je što je više moguće u metan i ugljični dioksid. Ovaj proces smanjuje količinu mulja, dok proizvodi energiju u obliku biogasa.

Biogas proizveden u procesu ima visoku energetska snagu. Biogas se sastoji uglavnom od metana, sličnog prirodnom gasu. Komponente biogasa su:

- metan 40-75 %
- ugljični dioksid 25-55 %
- Voda 0-10 %
- dušik 0-5 %
- kiseonik 0-2 %
- vodik 0-1 %
- amonijak gas 0-1 %
- sumpor vodika 0-1 %

Sadržaj metana na postrojenju procjenjuje se na 60 do 65%, a satna proizvodnja 69 m³/h. Planiran je membranski gasometar kapaciteta 1.040 m³ za skladištenje plina pri niskom pritisku.

Kotao i baklja za spaljivanje plinova

Za proizvodnju potrebne toplote u procesu digestije bit će instaliran kotao. Radit će na bioplin. Kao pomoćno gorivo može se raditi i sa dizelom, koji se skladišti u dizel spremniku na lokaciji.

Biogas, koji se ne koristi za grijanje mulja, bit će spaljen bakljom. Može da sagori maksimalni protok gasa od 233 Nm³/h, što je ekvivalentno 2,23 puta većoj od prosečne proizvodnje na sat.

2.4 Popis vrsta i količina tvari koje ostaju nakon tehnološkog procesa, te emisija u okoliš

Neugodni mirisi

Glavni izvori neugodnih mirisa su:

Mehanički tretman: tokom transporta u kolektorima mogu se razviti mirisne supstance u otpadnim vodama, svježje otpadne vode koje dolaze u postrojenje za prečišćavanje otpuštaju te supstance u atmosferu. Mehanički tretman pokazuje najviše koncentracije neugodnih mirisa na PPOV-u.

Biološki tretman ne proizvodi visoku koncentraciju mirisnih supstanci, jer se uglavnom oslobađaju u ranijim koracima tretmana. Ali zbog velike površine i aerisanja tokom biološkog tretmana volumen zraka sa neugodnim mirisima je visok, sa relativno niskim koncentracijama. Sam miris nije tako intenzivan kao u mehaničkom tretmanu.

Obrada mulja: mulj se uglavnom čuva u zatvorenim spremnicima, stoga postoji minimalan neugodan miris. Sa digestijom, mulj će biti inaktiviran i neće se izdvajati dodatni mirisi. Sam digestivni mulj ima zemljani, manje intenzivan miris.

Kao proces dodatne obrade mulja u smislu dodatne humifikacije, tehnika koja će se uzeti u obzir je obrada mulja putem laguna sa trskom (reed beds).

Sistemi laguna sa trskom, posebno izgrađena močvarna područja za odvodnjavanje mulja, općenito su dizajnirani da minimiziraju probleme s mirisom. Međutim, nivoi mirisa zavise od nekoliko ključnih faktora:

- dizajn i održavanje – pravilno održavana trska sa kontrolisanim ciklusima punjenja mulja proizvodi minimalne mirise. Problemi nastaju ako su lagune preopterećene ili ostavljene bez upravljanja, što dovodi do anaerobnih uslova,
- klimatskih i ekoloških uslova – visoke temperature i niske brzine vjetera mogu doprinijeti privremenom nakupljanju mirisa u blizini izvora,
- vrste mulja i vremena zadržavanja – svježje isušeni mulj može ispuštati blage organske mirise, ali kako se suši, intenzitet se značajno smanjuje,
- hidrauličkog i organskog opterećenja – ako mulj nije pravilno stabiliziran prije ulaska u slojeve trske, može doći do privremenog oslobađanja isparljivih jedinjenja kao što su sumporovodik (H_2S) i amonijak (NH_3).

Emisije u zrak

Izvori za emisija u zrak su:

- emisija plina iz kotla (radi na biogas, alternativno na dizel),
- emisija plina iz biogas baklje – u slučaju viška biogasa,
- emisija plina iz CHP-a (kogeneracijsko postrojenje), ako bude realizovan.

Biogas iz mulja sadrži sumpor – u suprotnosti sa prirodnim gasom. Sadržaj sumpora (kao sumpor vodika - H_2S) može poremetiti CHP i izazvati emisije sumpor dioksida. Sumpor se može se ukloniti odsumporavanjem sa jonima željeza ($FeCl_3$). Na taj se način sadržaj sumporovodika u bioplinu može sigurno održavati na dovoljno niskoj razini za siguran rad kotla.

U slučaju sagorijevanja u CHP postrojenju emisija mora zadovoljiti granične vrijednosti iz zakonske regulative. Prema očekivanoj proizvodnji plina ($68,91 m^3/h$), kalorijska vrijednost

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma.
Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

metana od 11,07 kWh/m³ i sadržaj metana od 65 % toplinskog ulaza bi bila u rasponu od 0,5 MW.

Buka

Glavni izvor buke na PPOV-u su duvaljke za aeraciju. Na PPOV-u biti će biti instalirane:

- duvaljke za aeraciju biološkog tretmana i
- duvaljke za aerisani pjeskolov i mastolov.

Površinski aeratori često proizvode značajan nivo buke. Oni nisu planirani na ovom postrojenju.

Ostali izvori buke su mehanizacija, pumpe, CHP postrojenje (ako bude realizovano) itd. Kako će svi dijelovi postrojenja biti izgrađeni prema važećim standardima i savremenim dostignućima iz ove oblasti, ne očekuje se da će proizvoditi značajan nivo buke. Neće biti transporta tokom noći pod normalnim uslovima rada.

Emisije ugljičnog dioksida / Staklenički plin

U suštini, upotreba biogasa za proizvodnju energije u CHP-u se smatra prihvatljivim za klimu, budući da smanjuje korištenje fosilnog ugljika. Ako se primenjuje digestija, to je standardna tehnologija PPOV-a.

U slučaju da se biogas spaljuje u baklji, nema pozitivnog doprinosa smanjenju emisije stakleničnih gasova. Umjesto toga se proizvodi emisija, a energija se gubi bez ikakve upotrebe.

Kvalitet vode

Otpadna voda teče iz sekundarnog tretmana (taložnika) do izlazne komore, odakle će do rijeke Bosna biti ispuštena kroz dvije cijevi. Sam ispušt se nalazi na sjevernom dijelu PPOV lokacije.

Postrojenje je opremljeno sekundarnim tretmanom sa uklanjanjem organskih tvari.

U zakonodavstvu BiH navodi se da je korak dezinfekcije obavezan ako se vodeni tok nizvodno od tačke ispusta koristi za kupanje ili rekreaciju. Trenutno stanje rijeke Bosna ne dozvoljava ove namjene. Stoga dezinfekcija nije planirana.

Obzirom da nema zvanično proglašenih kupališta u skladu sa Pravilnikom o kupalištima i kriterijima za utvrđivanje kvaliteta vode za kupanje („Službene novine Federacije BiH“, broj 83/22) granične vrijednosti emisija iz Tabele 1.4. *Granične vrijednosti emisije za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda iz postrojenja za pročišćavanje urbanih otpadnih voda u površinske vode koje se koriste za kupanje i rekreaciju* Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije („Službene novine Federacije BiH“, broj 26/20, 96/20 i 1/24) se ne primjenjuju.

Otpad

Mulj sa tretmana otpadnih voda

Maksimalna proizvodnja dehidriranog mulja dešava se pri najnižim temperaturama otpadnih voda. Dnevni priliv sirovih otpadnih voda prema projektovanim uslovima iznosi 18.920 m³/d, tako da će se 100.000 m³ postići nakon 5,3 dana:

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

- dnevni priliv sirovih otpadnih voda: od 15.068,49 do 18.920 m³/d,
- dnevna količina mulja za dehidraciju: od 2.437,13 do 3.328,96 kgSS/d,
- količinu organskog sadržaja (hlapljive suspendovane čestice, VSS) u mulju prije dehidracije: od 1.392,6 do 1.922,47 kgVSS/d,
- kapacitet jedinice za dehidraciju: 25 m³/h,
- koncentracija suhih čestica nakon dehidracije: 22% = 220 kg/ m³,
- **dnevna proizvodnja dehidriranog mulja (22 %DS): od 11,08 do 15,13 t/d (prosiek 12,34 t/d)**,
- odnos organskih čestica u ukupnim suhim česticama, oDS / DS odnos: od 57,1 do 57,8 % VSS/SS,
- količinu organskog sadržaja (hlapljive suspendovane čestice, VSS) u mulju poslije dehidracije: od 293,84 do 410,73 kgVSS/h.

Kao proces dodatne obrade mulja u smislu dodatne humifikacije, tehnika koja će se uzeti u obzir je obrada mulja putem laguna sa trskom (reed beds). Ova tehnika pruža dodatni vid obrade kroz efikasno isušivanje mulja, što je od velikog značaja za nekoliko metoda konačnog odlaganja, uključujući deponovanje, jer značajno smanjuje i volumen i težinu mulja.

Mogućnosti za istraživanje daljnje upotrebe mulja su:

- spaljivanje/suspaljivanje radi povrata energije,
- odlaganje na deponijama,
- za obnavljanje degradiranih zemljišta (kamenolomi, površinski kopovi, odlagališta šljake, itd),
- ili druge metode koje osiguravaju minimalan uticaj na okoliš i u skladu sa relevantnim propisima.

Prema Uredbi o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“, broj 28/24) dozvoljena je samo upotreba tretiranog mulja koji mora biti ispitan i ispunjavati zahtjeve date Prilogom 1 i 2 uredbe.

Dozvoljeno je koristiti tretirani mulj koji:

- sadrži teške metale u količinama koje nisu veće od dopuštenih vrijednosti propisanih Prilogom 1 uredbe,
- sadrži organske tvari u količinama koje nisu veće od dopuštenih prilogom 2 ove uredbe,
- je stabilizovan na način da su u njemu uništeni patogeni organizmi, potencijalni uzročnici oboljenja i čije vrijednosti ne prelaze dopuštene vrijednosti propisani Prilogom 3 uredbe.

Zabranjeno je korištenje tretiranog mulja na:

- zemljištima na kojima bi se moglo desiti prekoračenje dopuštenih vrijednosti teških metala u tlu iz Priloga 4 ove uredbe,

- poljoprivrednom i šumskom zemljištu, travnjacima i pašnjacima koji se koriste za ispašu stoke,
- tlu na kojem postoji opasnost od ispiranja mulja u površinske i podzemne vode,
- tlu čija je pH vrijednost niža od 5,
- u parkovima prirode, zaštićenim područjima podložnim eutrofikaciji i osjetljivim na nitrate,
- tlu kraških polja, plitkom ili skeletnom tlu krša,
- tlu zasićenom vodom, pokrivenim snijegom i na smrznutom poljoprivrednom tlu,
- u priobalnom i vodozaštitnom području.

Obrađivač mulja može skladištiti mulj za tretman, ne duže od jedne godine prema zakonu o upravljanju otpadom Federacije („Službene novine Federacije BiH“, broj 33/03, 72/09, 92/17 i 72/24).

Ostali otpad

Otpad sa rešetki

Rešetke na dovodu prikupljaju kruti materijal, koji teče otpadnim vodama u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Ovaj otpad se sastoji od različitog materijala, na primjer drva i biljnog materijala, čvrstog otpad kao što je plastika itd. Ovaj materijal će biti sabijen i prikupljen u kontejnerima na lokaciji. Mora se zbrinuti slično otpadu iz domaćinstva.

Šljunak i pijesak

Šljunak i pijesak će se oprati i klasificirati u jedinice za sakupljanje šljunka. S obzirom da se radi o mineralnom materijalu može se koristiti, na primjer, kao građevinski materijal za radove na izgradnji puteva.

Šljunak i pijesak će se skupljati u prilagođenim kontejnerima i uzeti za ponovnu upotrebu ili ako nema druge koristi, za deponovanje.

Mast

Mast se uglavnom sastoji od tvari netopivih u vodi poput ulja i sl. Pohranjuje se u kontejnerima na lokaciji i bit će adekvatno zbrinuti putem ovlaštenog operatera. Kako se sastoji uglavnom od organskog materijala ima visoku energetska vrijednost.

Vrste i količine korištenih materijala po fazama projekta i vrste i količine otpada tokom građenja i operativnih faza dati su u tabelama 31. i 32.

2.5. Popis drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju projekta

2.5.1. Uređenje korita rijeke Bosne na lokacija PPOV-a

Na predmetnom području za izgradnju novog PPOV predviđeno je uređenje korita rijeke Bosne. U tu svrhu, urađen je “Glavni projekat – Uređenje korita rijeke Bosne na lokaciji radno poslovne zone Banlozi – Zenica na dužini cca 900 m od strane projektanta ES Hydrotechnics d.o.o., marta 2019. godine, koji je uzet u obzir pilikom izrade projektnog rješenja izgradnje novog PPOV Zenica.

Na predmetnoj dionici rijeka Bosna nije uređena, a trasa rijeke Bosne je uglavnom ujednačena sa izrazito lijevom krivinom u nizvodnom dijelu. Obale korita su djelimično

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

obrasle niskim rastinjem. Riječno dno i obale korita su u prirodnom stanju. Erodiranje dna i kosina korita nisu evidentirane tj. pomjeranje toka u prostoru i vremenu je zanemarivo. Na predmetnoj dionici ne postoje pritoke rijeke Bosne.

Nedovoljan kapacitet riječnog korita, niska lijeva obala korita, obraslost korita koja povećava otpor tečenju, dovode do toga da pri nailasku velikih voda dolazi do djelomičnog plavljenja zemljišta na lijevoj obali na kojoj je planirana izgradnja postrojenja.

Prema hidrološkoj obradi V.S. Raspotočje - Zenica koja se koristila kroz analizu kao i podaci iz "Hidrološka studija površinskih voda BiH, sliv rijeke Bosne" iz 2011. godine, maksimalni proticaji raznih povratnih perioda iznose:

- max Q1/20 = 1039 m³ /s,
- max Q1/50 = 1220 m³ /s i
- max Q1/100 = 1360 m³ /s.

Na predmetnom području, nivo visokih voda povrtanog perioda 1/100 za prirodno korito (na profilima P15-P17) iznosi u prosjeku 301,70 m.n.m., dok za regulisano korito iznosi 301,38 m.n.m.

U cilju izgradnje budućeg postrojenja za treman otpadnih voda u Zenici uvažene su kote maksimalnog proticaja povrtanog perioda stogodišnjih velikih voda, te je usklađeno rješenje uređenja korita rijeke Bosne sa projektom dokumentacijom za izgradnju PPOV-a Zenica.

2.5.2. Sanacija i izgradnja kolektora

Novi kolektor će biti izgrađen i povezati postojeći kanalizacioni sistem u unutrašnjosti Zenice sa novim PPOV. Ova sanacija je data kroz niz projektnih mjera tokom cjelokupnog projekta, koje su date u nastavku:

- 1) Izgradnja kompletnog novog mehaničko-biološkog postrojenja za prečištanje otpadnih voda za nominalni kapacitet obrade od 70.000 E.S. sa ciljem obrade otpadne vode kako bi ispunili standard tretiranog ispuštanja otpadnih voda prema EU-Direktive 91/271/EEC. Dizajn PPOV-a pruža mogućnost proširenja kapaciteta na 105.000 E.S. u budućnosti, ako bude potrebno (treća linija sa 35.000 E.S.).
- 2) proširenje glavnog lijevog kolektora (dužina: 4,9 km) za povezivanje postojećeg glavnog lijevog kolektora (populacija slivnog područja: 30.000 do 35.000) na novu lokaciju PPOV-a. To uključuje dvije (2) pumpne stanice duž rute cijevi; zatim kišni preliv s promjerom cijevi za pražnjenje DN1300 na dužini od oko 560 m;
- 3) produženje desnog kolektora (dužina: 2,3 km) za povezivanje postojećeg desnog kolektora (populacija slivnog područja: 15.000 do 20.000) na produženi glavni lijevi kolektor (sa cijevnim prijelazom preko mosta rijeke) i time na novo PPOV, uključujući dvije (2) prepumpne stanice i jednu pumpnu stanicu;
- 4) izgradnja novog kolektora (ukupno dužine: 1,4 km) za povezivanje postojećeg kanalizacijskog sistema urbanog naselja Blatuša (broj stanovnika: 6.700) na produženi glavni lijevi kolektor i time na novi PPOV;
- 5) izgradnja novog kolektora "Drivuša / Bojin Vir" (dužina: 8,9 km) za povezivanje južnih urbanih naselja Drivuša i Bojin Vir (ukupno dodatnih stanovnika: 3.270), trenutno direktno pražnjenje svojih otpadnih voda u rijeku Bosna sa postojećim lijevom

kolektorom i time na novo PPOV, uključujući šest (6) manjih prepumpnih stanica duž rute kolektora;

- 6) djelomična rekonstrukcija/zamjena odabranih sekcija postojećih glavnih kolektora (lijevog i desnog kolektora) kako bi se smanjila očekivana ekfiltracija otpadnih voda ili stopa infiltracije podzemnih voda na starim betonskim i/ili asbest-cementnim kolektorima. Očekivana dužina kolektorskih sekcija koje treba rekonstruisati/zamijeniti: cca 2 do 2,5 km.

3. PODACI O LOAKCIJI I OPIS LOKACIJE PROJEKTA

3.1 Naziv jedinice lokalne samouprave i kantona gdje se nalazi lokacija na koju se odnosi projekt, uključujući ime katastarske općine

Grad Zenica

ZDK – Zeničko - dobojski kanton

K.O. Zenica I

3.2. Opis lokacije projekta

Planirano je da se novo Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV) gradi na prostoru na zapadnoj obali rijeke Bosne sjeverno od Grada Zenica. Na slici 4. se vidi gdje se nalazi planirana PPOV lokacija.



Slika 4. Prikaz planirane lokacije PPOV

Parcela za novi PPOV je bivša odlagalište otpada, koje je napunjeno mineralnim materijalom kao što su građevinski otpad i pijesak i zemlja iz iskopa. Pristup tokom faze izgradnje će biti preko postojećeg neasfaltiranog puta sa juga. Direktni pristup sa obližnje glavne ceste nije moguć jer postoji pruga između.

Planirani PPOV ima konvencionalan raspored sa:

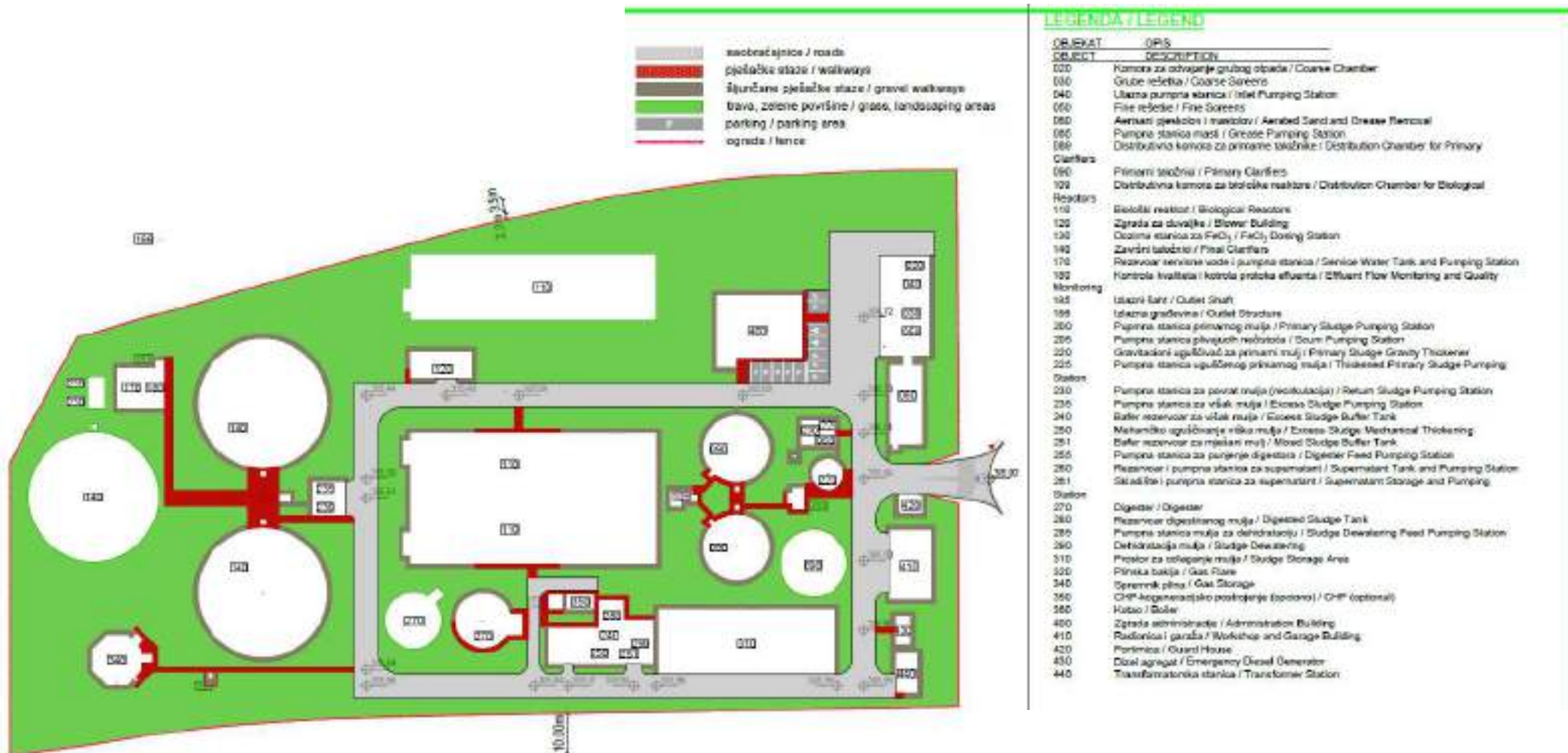
- mehaničkim tretmanom,
- biološkim tretmanom sa uklanjanjem nitrogena i fosfora i taložnici,
- i anaerobni tretman mulja.

Netretirana otpadna voda teče novim kolektorom s juga prema ulaznom šahtu južno od postrojenja, gdje se kolektor završava. Odatle otpadna voda teče do ulazne građevine na jugu parcele. Nakon tretmana, otpadna voda će u rijeku Bosnu biti ispuštena na sjeveru parcele.

Rezultat je kompaktan raspored, koji ukupnu upotrebu zemljišta smanjuje na minimum. Na jugu objekti PPOV-a ne uklapaju se u potpunosti na PPOV područje prema planu razvoja za ovu oblast. Mali pojas od nekoliko metara će biti izvan predviđene parcele i prekrit će par kvadrata od planirane komercijalne upotrebe zemljišta južno od PPOV-a.

Ukupno površina predloženog PPOV-a pokriva 47.500 m². Ulice i pješake staze zauzimaju ukupno do 8.500 m². Svi objekti i objekti faze 1 zajedno pokrivaju 9.060 m². Ukupna zatvorena površina je 17.560 m². Preostali otvoreni prostor biće površine 29.940 m² ili 63 %.

Faza 2 će pokriti još 3.060 m², ako se realizuje.



Slika 5. Raspored objekata na PPOV

Tabela 29. PPOV objekti sa ukupnom površinom (samo faza 1)

Br.	Jedinica	Površina [m ²]
1.	Kontrolna zgrada i kancelarija	265
2.	Pumpna stanica	345
3.	Predtretman	(uklj. u #2)
4.	Aerisani pjeskov i mastolov	195
5.	Objekat za odlaganje pijeska i šljunka	180
6.	Primarni tretman, 2 jedinice	952
7.	Primarni separator	90
8.	Aktivirani reaktori mulja, 2 jedinice	3.140
9.	Interna jama za recikulaciju, 2 jedinice	100
10.	Objekat za smještaj elektro ormara i duvaljki	256
11.	Sekundarni čistači, 2 jedinice	1316
12.	Izlazna komora	48
13.	Recirkulacija mulja, 2 jedinice	62
14.	Pumpanje mulja i spremnik za miješanje mulja	74
15.	Primarni zgušnjivač mulja, gravitacioni	54
16.	Anaerobna digestija mulja	153
17.	Sekundarni zgušnjivač mulja, gravitacioni	54
18.	Zgrada za obezvodnjavanje mulja	332
19.	Polja za sušenje	700
20.	Gasometar	176
21.	Plinska baklja	n.n.
	Ukupno	8.492
	Ulice i pješake staze sa parkingom	9.053
	Ukupna površina	17.545

3.3. Ovjereni izvod iz odgovarajuće prostorno planske dokumentacije (tekstualni i grafički oblik)

Operator je ishodovao Izvod iz Prostornog plana Grada Zenica za period 2016.-2036., broj 121-19-10492-1/24 od 18.06.2024. godine izdat od strane Kantonalnog zavoda za urbanizam i prostorno uređenje Ministarstva za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline Grada Zenica i Izvod iz regulacionog plana i mišljenje – dostavlja se, broj 03/19-11105/24 od 03.06.2024. godine izdat od strane Službe za urbanizam grada Zenica.

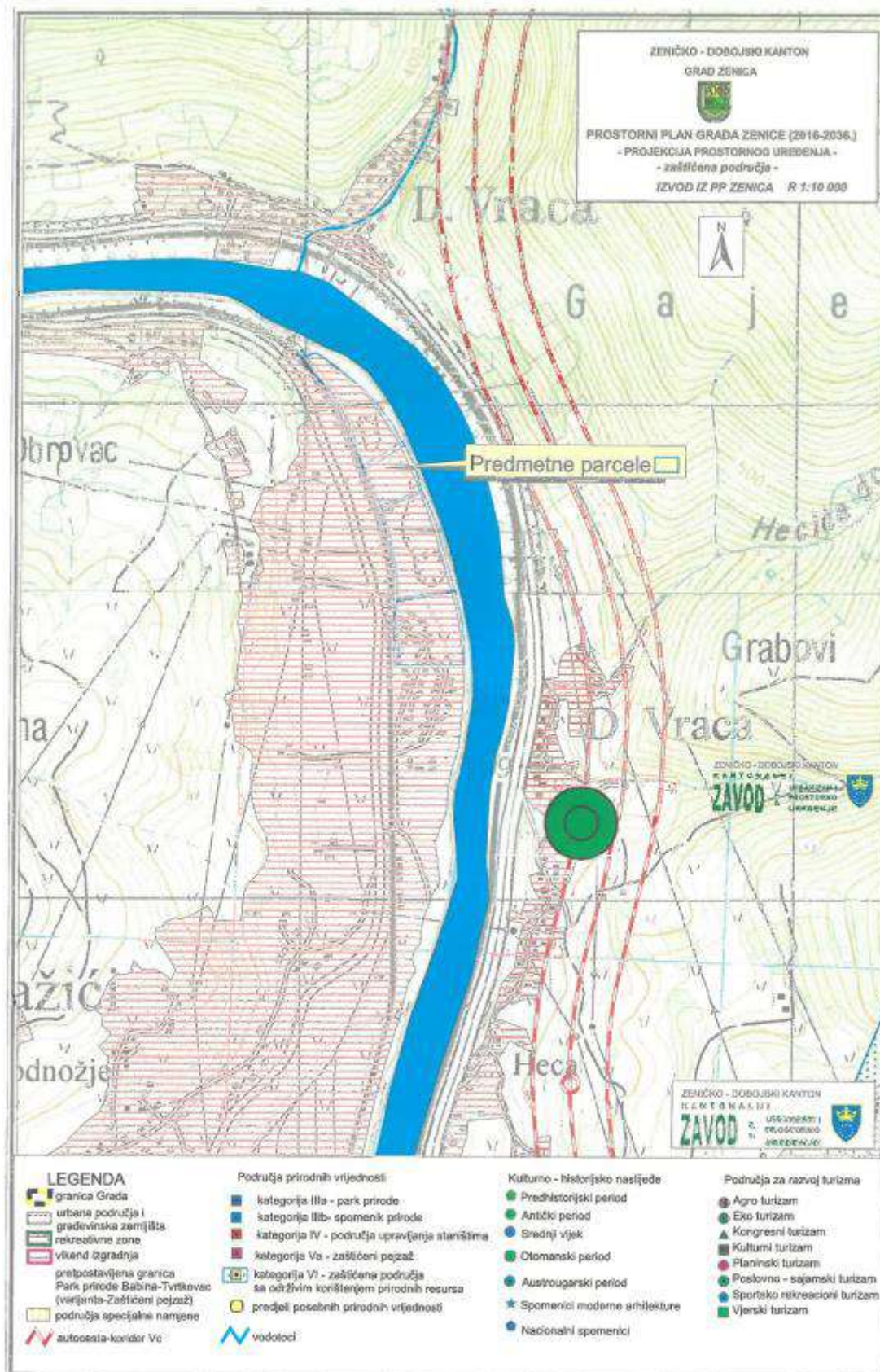
3.4. Grafički prilog sa ucrtanim projektom koji pokazuje odnos prema postojećim i planiranim drugim projektima, te analiza usklađenosti projekta sa dokumentima prostornog uređenja

Predmetne parcele (k.č. 1/2, 1/3,1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/12, 3/2 i 1801/3 KO Zenica I) predviđene i planirane za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Grada Zenica se nalaze u obuhvatu regulacionog plana „Privredno – poslovna zona Zenica – Sjever“, te je stoga planirani projekat usklađen sa dokumentima prostornog uređenja.

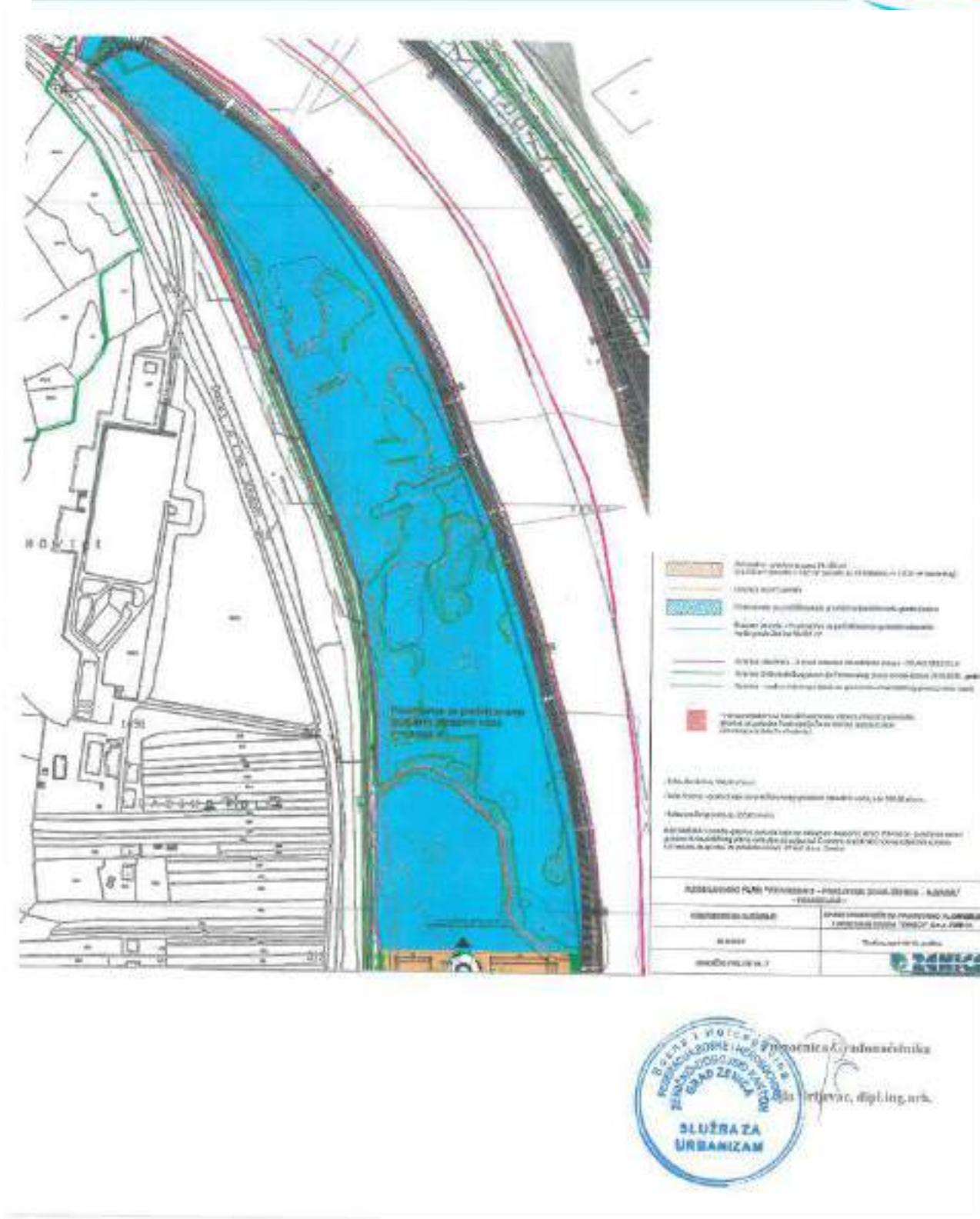
Prema podacima iz Izvoda iz Prostornog plana Grada Zenica za period 2016.-2036., broj 121-19-10492-1/24 od 18.06.2024. godine predmetni obuhvat se nalazi u privredno poslovnoj zoni Zenica Sjever u naselju Banlozi. Na predmetnom obuhvatu nema drugih ograničavajućih faktora u smislu posebno zaštićenih područja, kao što je prirodni pejzaž, ugrožena staništa biljnog i životinjskog biodiverziteta i slično.

Prema podacima iz Izvoda iz regulacionog plana i mišljenje – dostavlja se, broj 03/19-11105/24 od 03.06.2024. godine predmetne parcele se nalaze u obuhvatu Regulacionog plana „Privredno-poslovna zona Zenica – Sjever“ („Službene novine Grada Zenica“, broj 1/20) na kojima je planirana izgradnja Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda grada Zenica.

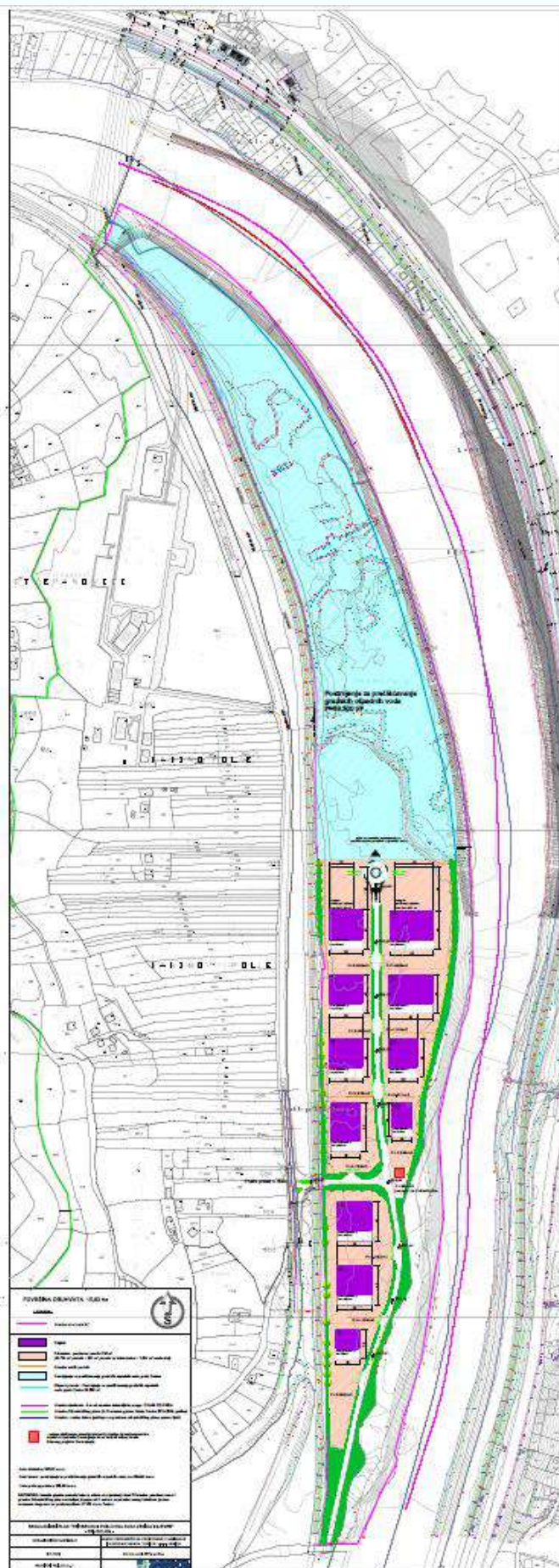
Prema usvojenom Regulacionom planu „Privredno-poslovna zona Zenica – Sjever“ sjeverna zona obuhvata je predviđena za smještaj prečišćavača gradskih otpadnih voda i zauzima površinu od cca 6,8 ha. Južna zona obuhvata je predviđenja za smještanje privrednih objekata i saobraćajne infrastrukture. Zona saobraćaja obuhvata površinu od cca 0,7 ha. U istoj zoni predviđa se gradnja privredno - poslovnih objekata sa ukupnom površinom parcela od cca 4,6 ha.



Slika 6. Grafički prilog Izvod iz Prostornog plana Grada Zenica za period 2016.-2023.



Slika 7. Grafički prilog Izvod iz Regulacionog plana „Privredno-poslovna zona Zenica-Sjever“ – urbanističko rješenje



Slika 8. Grafički prilog Izvod iz Regulacionog plana „Privredno-poslovna zona Zenica-Sjever“ – urbanističko rješenje sa ucrtanim postojećim i planiranim drugim projektima

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

3.5. Grafički prilog sa ucrtanim projektom u odnosu na zaštićena područja, te analiza uticaja projekta na ta područja

Izvod iz prostornog Plana Grada Zenica za period 2016-2036 dat je u prilogu ove Studije.

Na osnovu gore navedenog dokumenta br. 12-1-19-10492-1/24 od 18.06.2024. godine, predmetni obuhvat predivđen za izgradnju PPOV-a nema ograničavajućih faktora u smislu posebno zaštićenih područja, kao što je prirodni pejzaž, ugrožena staništa biljnog i životinjskog biodiverziteta i sl., u skladu sa izvodom iz prostornog Plana Grada Zenica za period 2016-2036.

Prema Rješenju o proglašenju zaštićenih područja podložnih eutrofikaciji i osjetljivim na nitrate u Federaciji BiH br. 04-23-367/18 od 17.10.2018. vodno tijelo rijeka Bosna nizvodno od Zenice je zaštićeno područje podložno eutrofikaciji prema ovom Rješenju. Dužina vodnog tijela iznosi 36,93 km. Abiotička karakterizacija: velika ravničarsko-brdska rijeka sa dominantnom karbonatnom podlogom i dominantnim krupnim supstratom dna. Broj stanovnika prisutnih na slivu ovog vodnog tijela je prema popisu iz 2013. god. cca 160 000 (Zavidovići 40.272, Zenica 115.134). Površine uz rijeku Bosnu na dijelu od grada Zenica pa nizvodno do Žepča, administrativno površina pripada gradu Zenica i obuhvata 5 051,80 ha. U predmetnom obuhvatu se nalaze izgrađene površine (grad Zenica) kao i obradive i površine sa kojih je moguće spiranje prema vodotoku.

Kod tretmana komunalnih otpadnih voda na ovom PPOV vršice se biološko uklanjanje azota koje je dvofazni proces:

- faza prozračivanja u kojoj se, uz dodatak kisika, amonijačni azot prisutan u otpadnoj vodi oksidira u nitrate,
- anoksična faza u kojoj se, u nedostatku kisika, ti nitrati reduciraju u plinoviti azot.

Opšti cilj projekta je ekološki dobro i adekvatan higijenski tretman gradskih otpadnih voda Zenice. Projekat je usmjeren na to da prikupljanje, odvodnja i obrada gradskih otpadnih voda doprinesu poboljšanju uslova života stanovništva i zaštiti rijeke Bosne i njenih pritoka.

3.6. Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta, uključujući, prema potrebi, neophodne radove uklanjanja i uslove korištenja zemljišta tokom gradnje i operativnih faza

Izgled postrojenja izrađen je nakon proračuna tehnološkog dijela Idejnog projekta, BMZ-Br. 2016 68 532 / 2016 70 405 / 2020 62 339; rev_03 od 29.02.2024. godine, jedinica uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Jedinice su raspoređene na raspoloživoj parceli sjeverno od Zenice, u blizini rijeke Bosne. Urbanizacija ima dvije različite razine iskorištavajući visinske razlike nasipa koji postoje na parceli. Prvi dio postrojenja je na koti 304 mnm, a sjeverni dio je na koti 303 mnm. Vodostaj rijeke Bosne za povratni period od 100 godina je 302 mnm, tako da je donji nivo izgradnje jedan metar iznad njega. Svi elementi koji stvaraju neugodne mirise nalaze se unutar zgrada: prethodna obrada i upravljanje muljem. Redosljed elemenata za pročišćavanje prati proces vode od juga prema sjeveru s obradom mulja na sjeveru, što dalje od grada i što je moguće više udaljeno od upravne zgrade kako bi se izbjeglo smetanje operativnog osoblja.

Pregled svih komponenti postrojenja je pokazan u nastavku.

Pregled svih komponenti postrojenja je pokazan u nastavku.

Preliminarni tretman unutar zgrade za predobradu:

- gruba komora sa grubim rešetkama,
- pumpna stanica sa mjeračima protoka,
- fina rešetka i pokretna rešetka.

Preliminarni tretman izvan zgrade:

- aerirani kanal za uklanjanje pijeska i masnoće s pokretnim mostom.

Preliminarni tretman unutar zgrade za tretman pijeska:

- duvaljke za kanala za uklanjanje pijeska i masnoće,
- klasifikator za pranje pijeska,
- zgušnjivač masti,.

Primarni tretman:

- primarni taložnici sa strugačem unazad i naprijed i sustavom uklanjanja mulja.

Biološki tretman:

- biološki reaktori s aktivnim muljem,
- lančani strugači sekundarnih taložnika i sustav za uklanjanje mulja,
- unutarnje recirkulacijske crpne jame,
- vazdušni puhači u zgradi,
- vanjska pumpna stanica za recirkulaciju i višak mulja
- obrada mulja

Tretman mulja:

- pumpna stanica za primarni mulja,
- crpna stanica viška sekundarnog mulja
- primarna gravitacijska zgušnjivača mulja s crpnom stanicom za zgusnuti mulj,
- sekundarna mehanička zgušnjivača mulja sa pumpnom stanicom za zgusnuti mulj,
- spremnik miješanog mulja,
- spremnik za anaerobnu digestiju s pumpnom stanicom za digestirani mulj,
- zgrada za odvodnjavanje mulja sa centrifugama i jedinicom za doziranje polielektrolita,
- polja za sušenje odvodnjenog mulja,
- jedinica za kogeneraciju (opcionalna stavka, može biti integrirana u budućim proširenjima).

Zajedničke i pomoćne PPOV komponente:

- spajanje na glavnu kanalizaciju i prenosnu komoru,
- odljevna cijev s preklopnim vratima, raspršivač energije za niske razine rijeke,
- mjerači protoka dotoka i efluenta,
- upravna zgrada s integriranom kontrolnom sobom, laboratorijem i uredima,
- radionica,
- stražarska kućica i okolna ograda,
- parkiralište,
- interne saobraćajnice na PTOV-u,
- sistem opskrbe postrojenja pitkom i tehničkom vodom i protupožarnog sustava,
- sistem odvodnje otpadnih i oborinskih voda postrojenja,
- pejzažni dizajn,
- dalekovod 10 kV od najbliže tačke zajedničkog spajanja,
- trafo stanica s 10 kV razvodnim postrojenjem, transformatorom i pomoćnim komponentama,
- oprema za instrumentaciju i automatizaciju postrojenja,
- kablovi za napajanje i upravljanje uključujući kableske cijevi,
- trafostanice s centrima za upravljanje motorima, niskonaponskim sklopnim uređajima i PLC-ovima,
- transformator visokog/srednjeg napona i sklopna oprema,
- niskonaponski transformator,
- SCADA-sistem.

U tabeli 29. dat je prikaz objekata sa ukupnom površinom (samo faza 1).

Situacija unutar oblasti uticaja

Okolina PPOV-a je s jedne strane pretežno ruralnog karaktera sa selima, jednospratnim kućama, agrarnim korištenjem zemljišta i vrtovima kao i šumom, s druge strane postoji mnogo infrastrukture kao što je magistralna cesta, pruge i električna infrastruktura (nadzemni vodovi, trafostanica).

U krugu od 300 m oko PPOV-a postoje dva sela: Na lijevoj obali rijeke Bosna je Banloz, na desnoj obali Donja Vraca. Nekoliko stambenih objekata nalazi se na udaljenosti od manje od 200 m od PPOV- a. To su kuće na jugozapadu lokacije (istočno od rijeke Bosne na M17) i na zapadu planiranog PPOV-a, a južno od trafostanice.

Situacija na PPOV lokaciji

Južni i centralni dio PPOV lokacija u ovom trenutku je neiskorišteno zemljište. Tamo se zemljani pokrivač sastoji od (vidi sliku 10.):

- ruderalne livade na bivšem odlagalištu otpada i
- ruderalne livade na prostoru ranijeg naselja.

Situacija na sjevernom dijelu je sasvim drugačija. Zemlja nije pokrivena odlagalištem. Postoji mješavina:

- ruderalne livade,
- travnjak,
- grmlje i drveće.

Unutar ovog područja se nalazi malo jezero koje je povremeno ispunjeno vodom.

U sjevernom području postoji i upotreba zemljišta u svrhu poljoprivrede ili vrtlarstva.

Parcela za novi PPOV je bivše odlagalište otpada, koje je napunjeno mineralnim materijalom kao što su građevinski otpad i pijesak i zemlja iz iskopa. Pristup tokom faze izgradnje će biti preko postojećeg neasfaltiranog puta sa juga. Direktna pristup sa obližnje glavne ceste nije moguć jer postoji pruga između.

Rast priključaka na kanalizaciju će premašiti kapacitete prve faze i biće potrebno proširenje. PPOV proširenje je planirano za polovinu trenutnog kapaciteta dizajna, 35.000 EBS.

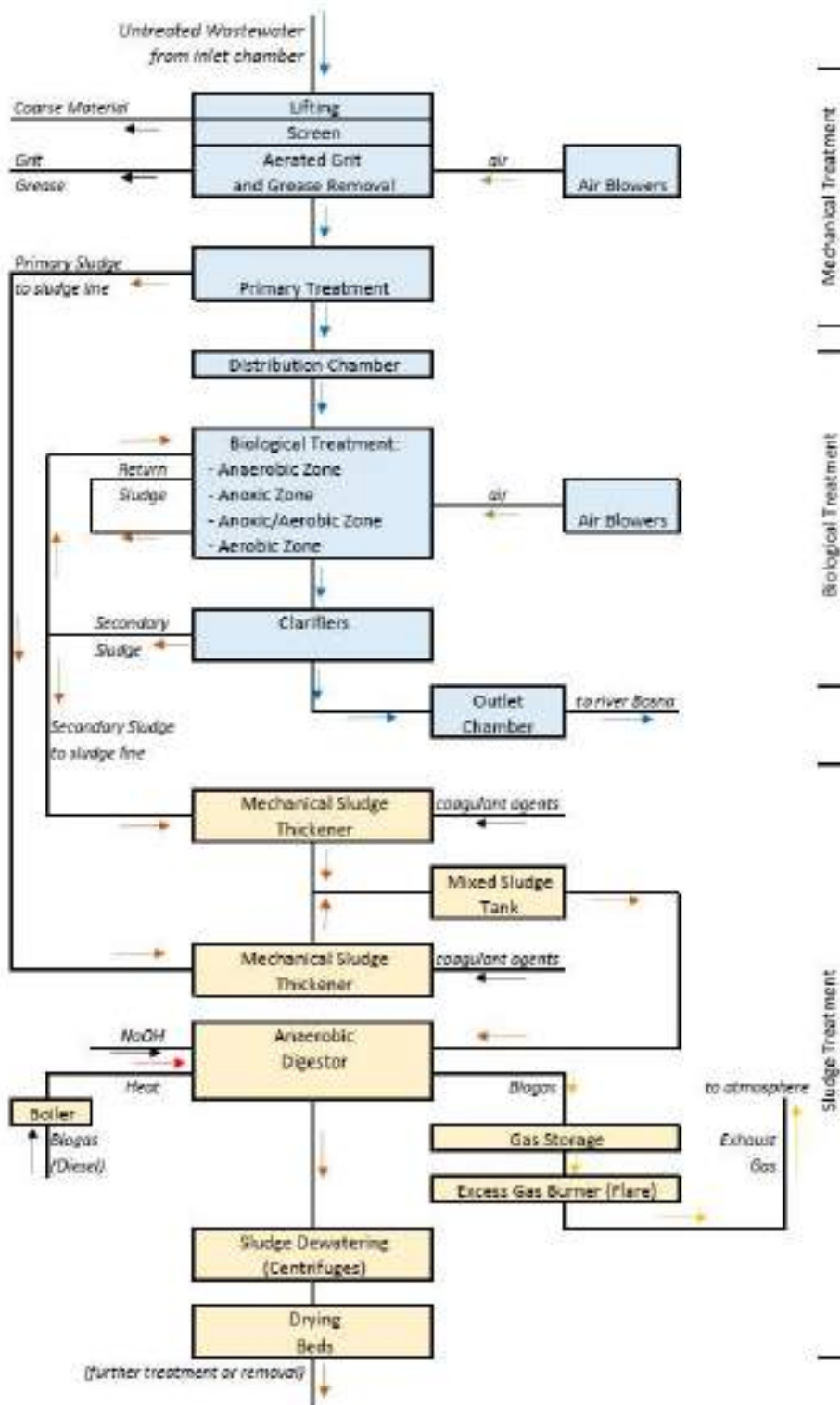
Ukupno površina predloženog PPOV-a pokriva 47.500 m². Ulice i pješake staze zauzimaju ukupno do 8.500 m². Svi objekti i objekti faze 1 zajedno pokrivaju 9.060 m². Ukupna zatvorena površina je 17.560 m². Preostali otvoreni prostor biće površine 29.940 m² ili 63 %.

U slučaju realizacije, faza 2 će pokriti još 3.060 m².

Korištenje resursa zemljišta i tla, površina zemljišta	<p>Zemljište (bivša deponija): Površina svih parcela dodijeljenih postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda iznosi do 68.500 m² i najvećim dijelom je bivša deponija.</p> <p>Tlo: Na osnovu rezultata geotehničkog i topografskog snimanja parcele pretpostavlja se da nisu potrebne značajne dodatne količine zemljanog materijala izvana i da postojeće tlo ostaje na zemljištu. Jedini izuzetak je da je zbog loših karakteristika postojećeg materijala moguće da novi zemljani materijal kao podloga za unutrašnje servisne puteve bude dovezen sa druge lokacije.</p>
--	---

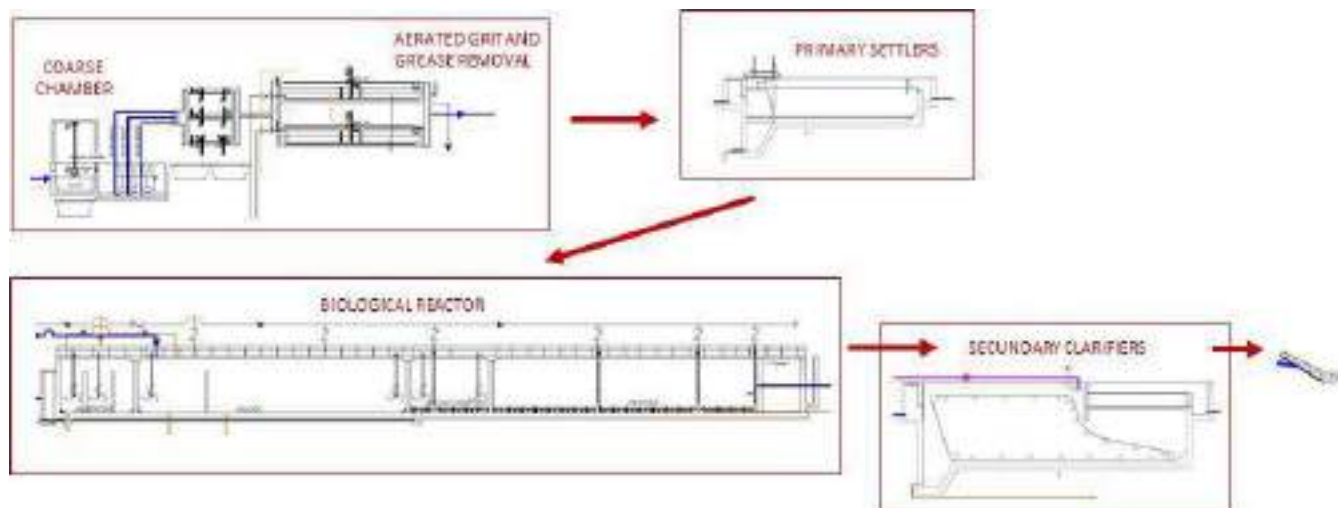
3.7. Opis glavnih karakteristika operativne faze projekta (posebno svih postupaka proizvodnje) npr. energetska potražnja i korištenje energije, vrstu i količinu korištenih materijala i prirodnih dobara (uključujući vodu, zemljište, tlo i biološku raznolikost)

Opći proces obrade otpadnih voda sastoji se od mehaničkih i bioloških koraka obrade, a slijedi obrada mulja. Shema opšteg procesa data je na slici 7.

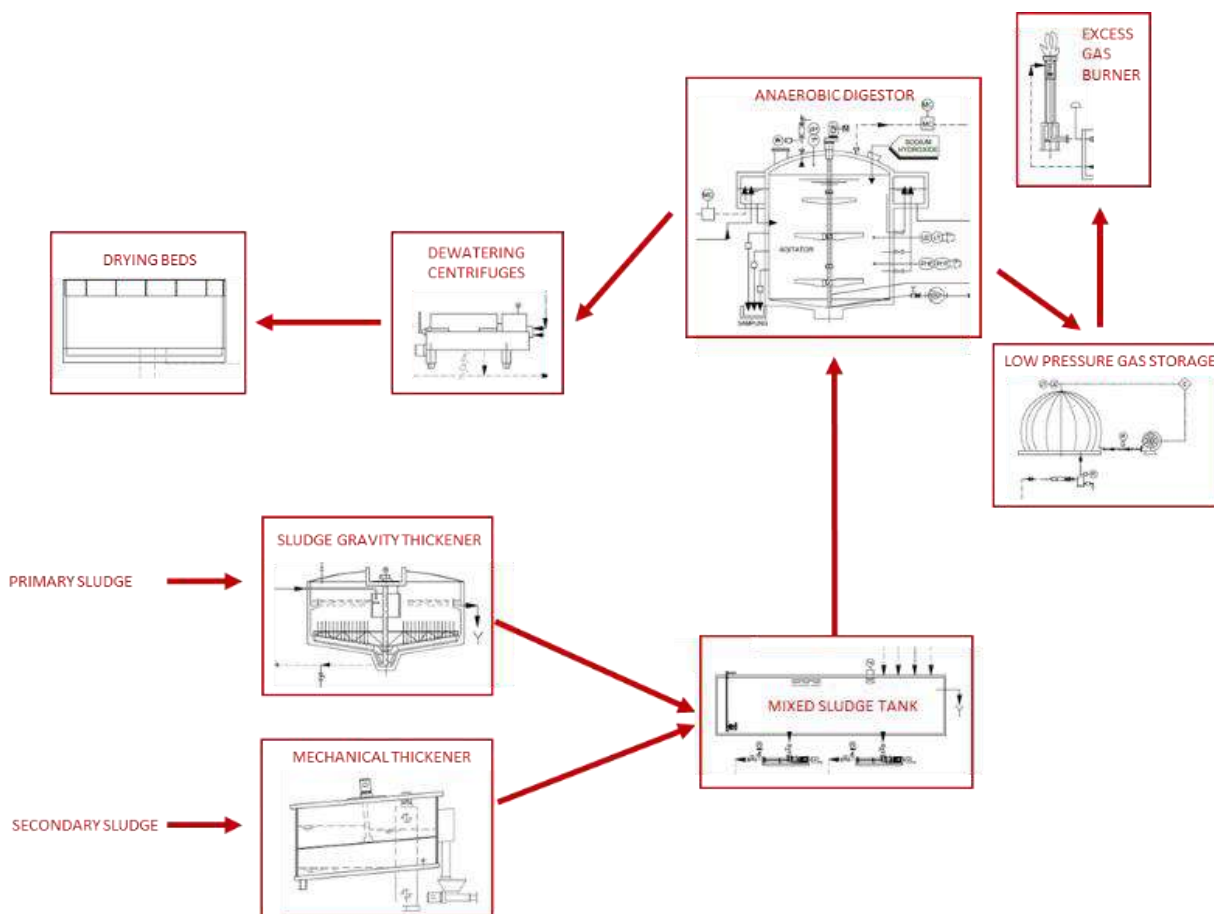


Slika 9. Shema općeg procesa, PPOV Zenica

Dijagram procesa postrojenja za PPOV definisan je na osnovu tehnoloških procesa u tretmanu otpadne vode. Daje detalje o vrsti i količini opreme i vezama izmedju tehnoloških procesa (cijevi/kanali) između različitih komponenti. Na slici 8. dati su pojednostavljeni tehnološki procesi po toku otpadne vode i toku mulja.



Slika 10. PPOV pojednostavljeni tehnološki proces. Linija za tretman voda



Slika 11. PPOV pojednostavljeni tehnološki proces. Linija za tretman mulja

Mehanički predtretman i ulazna pumpna stanica:

- prihvatna komora za izdvajanje kamenja, šljunka i sa grubom korpom za odvajanje krupnih plivajućih nečistoća,
- ulazna pumpna stanica,
- automatska gruba rešetka sa ručno čišćenim by-passom,
- automatska fina rešetka sa ručno čišćenim by-passom ,
- aerisani pjeskolov i mastolov,
- pumpna stanica masnoća,
- distributivno okno za primarne taložnike,
- primarni taložnici,
- by-pass primarnih taložnika,
- tehnološki cjevovodi i kanali.

Mehanički predtretman, kako mu samo ime kaže, mehanički uklanja krupnije polutante kao sto su šljunak, plivajući otpad, pijesak, masnoće i druge taložive materije iz otpadne vode prije njenog odlaska na biološki tretman.

Ova faza tretmana štiti nizvodnu biološku fazu i opremu za tretman mulja od oštećenja izazvanih abrazivnim materijama i naknadnog izdvajanja neorganskih materija.

Prihvatna komora za izdvajanje kamenja, sljunksa i sa grubom korpom za odvajanje krupnih plivajućih nečistoća, Ulazna pumpna stanica sa mjeračima protoka, Automatska gruba rešetka sa ručno čišćenim by-passom, Automatska fina rešetka sa ručno čišćenim by-passom, oprema za tretman izdvojenog pijeska iz pjeskolova, kao i duvaljke za aeraciju pjeskolova i mastolova su smješteni u objektu mehaničkog predtretmana.

Za uklanjanje materije koja se taloži, biće obezbijeđena dva primarna taložnika. Primarni taložnici su dizajnirani kao kružni taložnici sa prosječnim vremenom zadržavanja od 1,54 sata po suhom vremenu za Fazu 1. Rezultirajući stepeni eliminacije primarnih taložnika su izračunate prema DWA A 131:2016. Za buduće proširenje (Faza 2) su ista dva primarna taložnika uzeti u obzir, što rezultira smanjenim vremenom zadržavanja (zbog većih protoka) i posljedično smanjene stope uklanjanja. Na ovaj način se može izbjeći nedostatak ugljika za denitrifikaciju u fazi 2. Pogotovo što se vrijeme zadržavanja i uklanjanje ugljika može dodatno smanjiti korištenjem bajpasa.

Primarni taložnik je opremljen pokretnim mostom sa donjim strugačem za primarno uklanjanje mulja i naslaga. Strugač ispušta donji mulj u centralni rezervoar za mulj. Zasebna primarna pumpna stanica za mulj nalazi se u blizini u rezervoara za mulj za ispuštanje primarnog mulja i pumpa mulj direktno u primarni zgušnjivač mulja. Pumpna stanica je opremljena ekscentričnim vijčanim pumpama. Ispuštanje mulja će se postići radom pumpi za mulj kontroliranim timerom.

Površinski zgrtač za uklanjanje plivajućih nečistoća će plivajuće nečistoće prikupiti u hvatač plivajućih nečistoća odakle gravitacijom u prijemni šaht. Iz prijemnog šahta se pumpa odgovarajućim pumpama prema anaerobnom digestoru za mulj.

Kao proces dodatne obrade mulja u smislu dodatne humifikacije, tehnika koja će se uzeti u obzir je obrada mulja putem laguna sa trskom (reed beds).

Sistemi laguna sa trskom, posebno izgrađena močvarna područja za odvodnjavanje mulja, općenito su dizajnirani da minimiziraju probleme s mirisom. Ova tehnika pruža dodatni vid obrade kroz efikasno isušivanje mulja, što je od velikog značaja za nekoliko metoda konačnog odlaganja, uključujući deponovanje, jer značajno smanjuje i volumen i težinu mulja.

Biološki tretman

Proces prečišćavanja otpadnih voda je projektovan tako da dostigne tražene kvalitete efluenta pod projektnim ulaznim uslovima.

kako je navedeno u Odjeljku 3.1, prema zahtjevima Tenderske dokumentacije i datim pojašnjenjima (posebno Pojašnjenje br. 2, od 19.12.2022, tačka C2-1).

Biološki tretman je srce modernog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Biološki reaktori sa aktivnim muljem su dizajnirani da omoguće efikasno uklanjanje ugljenika, azota i fosfora.

Proces sa aktivnim muljem je osmišljen u skladu sa međunarodnim priznatim njemačkim DWA standardima, posebno DWA-A 131:2016 i DWA dio T4/2016 – Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (10/2016).

Za uklanjanje dušika, koristi se kombinacija predenitrifikacije i istovremene denitrifikacije u oksidacijskom jarku i odabrana je zbog sljedećih prednosti:

- visoka efikasnost uklanjanja azota,
- najveća operativna fleksibilnost i
- minimiziran broj mehaničke opreme za miješanje i recirkulaciju.

Stoga je svaki biološki reaktor podijeljen u različite zone/korake tretmana:

- (Pre)denitrifikacija (anoksična zona) i
- Nitifikacija / Denitrifikacija (oksidacijski jarak sa anoksičnim i anaerobnim zonama).

Prema DWA-A 131, kombinovani preanoksični i simultani procesi denitrifikacije može se uzeti kao preanoksični samo ako je predanoksični dio ne manje od 15 % ukupne zapremine reaktora. Stoga, i da bi se uključila određena sigurnosna granica, 20% ukupne zapremine biološkog reaktora je osigurano kao preanoksična zona. Položaj potrebnih internih recirkulacijskih pumpi osigurava da se neće pojaviti neželjeni mjehurići zraka ili otopljeni kisik pri pumpanju u preanoksičnu zonu.

Proračun pokazuje da će konačna koncentracija efluenta za ukupni fosfor biti znatno ispod granice 1. faze od 2 mg/l zbog redovnog ugrađivanja fosfora u biomasu (rast aktiviranog mulja). Dodavanje anaerobne zone za dodatno biološko uklanjanje fosfora (Bio-P) bi stoga samo povećalo investicijske i operativne troškove (zbog potrebnog dodatnog miješanja) bez ikakve koristi.

Aeracija se obezbjeđuje sistemom difuzne aeracije finim mehurićima zraka. Za sistem oksidacionog jarka, intenzitet aeracije isključivo zavisi od stvarne potrebe procesa za kiseonikom. Nije potreban minimalni protok vazduha za zadržavanje aktivnog mulja unutra suspenzija, izbjegavajući "pretjerano prozračivanje" čak i u vremenima niske potražnje za kisikom. Tako je zagarantovana izuzetna operativna fleksibilnost i efikasnost.

Povratni mulj koji dolazi iz odgovarajućeg finalnog taložnika unosi se direktno u preanoksičnu zonu.

Komprimirani zrak za proces sa aktivnim muljem u biološkim reaktorima se produkuje duvaljkama smještenim u objektu za smještaj duvaljki. Za fazu 1. montiraju se 2+1 duvaljke (2 radne + 1 aktivna rezerva), sa dovoljno rezervisanog prostora u zgradi za dodavanje četvrte jedinice za buduću ekstenziju (faza 2.).

Kapacitet duvaljki će biti adekvatan da obezbijedi minimalnu koncentraciju kiseonika u rezervoaru aerirane zone rezervoara za aktivni mulj na 2 mg/l.

Duvaljke su povezane na glavni kolektor i radiće na osnovu konstantnog pritiska glavnom cjevovodu za zrak. Ovim načinom se može najbolje podesiti rad duvaljki, prema stvarnim potrebama za zrakom pri različitim biološkim opterećenjima.

Uređaji za merenje pritiska kao i ventili za regulaciju protoka vazduha, kako je prikazano u tehnološkoj šemi, obezbijavaju pravilan rad biološke faze.

Finalni taložnici

Uloga završnih taložnika je da izdvoji prečišćenu vodu od biomase. Finalni taložnici su dizajnirani kao kružni, taložnici horizontalnog toka sa prelivom sa V-urezima, branom i centralnom ulivnom kupolom.

Istaloženi mulj se uklanja sa dna u centralni trihter, strugačem pričvršćenim na pokretni, rotacioni most. Pokretni, rotirajući most je opremljen površinskim „zgrtačem“ koji prikuplja plutajući mulj u žljeb za obrađivanje. Kako bi se spriječilo da plutajući materijal uđe u izlazni kanal, on će biti opremljen odgovarajućom pregradom za plivajući mulj. Plutajući mulj i uklonjena pijene gravitaciono odlazi u pumpnu stanicu za pumpanje plutajućeg mulja i pjene, odatle se pumpa u anaerobni digestor, preko rezervoara za miješani mulj.

Za fazu 1. su projektovana 2 finalna taložnika, za priširenje na fazu 2. rezervisan je prostor za izgradnju dodatnog finalnog taložnika.

Pumpe za povrat mulja i višak mulja

Aktivni mulj, koji se kontinuirano uklanja iz biološki tretirane vode, taloženjem u finalnim taložnicima, ispušta se u pumpnu stanicu za povrat i višak aktivnog mulja. Svaka linija biološkog tretmana (biološki reaktor i završni taložnik) je isključivo povezana sa vlastitom pumpnom stanicom.

Nominalni RAS koeficijent je dat sa 75 % dotoka na PTOV. za proračun i može se prilagođavati na osnovu stvarnih potreba procesa. Protok RAS će se kontrolirati posebno za svaki finalni taložnik podešavanjem brzine priključene pumpe za povrat mulja. Za svaki finalni taložnik se ugrađuju 1 radna i 1 rezervna pumpa.

Pumpe za pumpanje viška mulja za oba taložnika su integrisane u odgovarajuću strukturu pumpne stanice povratnog mulja. Potopljene pumpe, u konfiguraciji 1 + 1 za svaki taložnik, pumpaju višak aktivnog mulja u spremnik za višak mulja. Kapacitet predviđenih pumpi za višak mulja je usklađen sa režimom rada mehaničke jedinice za zgušnjavanje viška mulja.

Ventilacija / kontrola mirisa

Kako bi se izbjegla pojava nepovoljne i potencijalno opasne atmosfere u unutrašnjosti zgrade za mehaničku prethodnu obradu, svi potencijalni izvori gasova, tj. kanali, sita,

transporteri za prosijavanje i jedinice za obradu sita, biće pokriveni. Ventilacija radnih prostora biće obezbijedena u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije.

Stoga se u radnim područjima neće pojaviti nikakav miris ili potencijalno opasni uslovi u objektu mehaničkog predtretmana, obezbeđujući u svakom trenutku odgovarajuće uslove za rad.

Linija biogasa

Biogas proizveden u procesu ima visoku energetska snagu. Biogas se sastoji uglavnom od metana, sličnog prirodnom gasu. Komponente biogasa su:

- metan 40-75 %
- ugljični dioksid 25-55 %
- voda 0-10 %
- dušik 0-5 %
- kiseonik 0-2 %
- vodik 0-1 %
- amonijak gas 0-1 %
- sumpor vodika 0-1 %

Sadržaj metana na postrojenju procjenjuje se na 60 do 65%, a satna proizvodnja 69 m³/h. Planiran je membranski gasometar kapaciteta 1.040 m³ za skladištenje plina pri niskom pritisku.

Spremnik plina/plinska baklja

Spremnik bioplina je niskotlačni dvomembranski sistem koji se postavlja na betonski temelj. Između dvostrukih membrana ulazi zrak pod pritiskom. Kako bi pritisak plina bio konstantan, dvije (1 + 1) duvaljke proizvode konstantan pritisak na unutrašnju vreću za plin. Kontrola pritiska plina unutar bioplinskog spremnika zajamčena je mjerenjem plina i zaštitom od visokog i niskog pritiska. Spremnik bioplina opremljen je mjeračem razine plina. Razina spremnika plina potrebna je za upravljanje CHP i radom kotla. Osim toga, plinska baklja uključuje se ako je razina u spremniku plina viša od prethodno odabrane vrijednosti. Plinska baklja dizajnirana je kao kompletna standardizirana automatska jedinica i bit će instalirana između digestera i spremnika plina.

Cjevovod za prenos plina projektovan je prema međunarodnim plinskim standardima. Odvodnici plamena ugrađeni su u svaki odvojak do svih plinskih potrošača.

Korištenje bioplina u kogeneracijskom postrojenju i kotlu

Osigurat će se sistem distribucije toplote za toplotu proizvedenu u kotlu ili CHP jedinici. CHP jedinica je dizajnirana kao kontejnerska jedinica za rad na bioplin.

Jedan kotao koji je instaliran u zgradi za dehidraciju mulja, predviđen je za korištenje bioplina ili dizela za proizvodnju toplote tokom održavanja kogeneracijske jedinice.

Jedinicom CHP upravljat će neovisna upravljačka ploča. Svaki put kada je razina skladišta plina iznad prethodno odabrane razine punjenja, PLC će poslati signal "otpuštanje za početak" i kogeneracija će raditi s bioplinom u skladu sa stvarnom potražnjom snage postrojenja. Ako mjerenje temperature u cijevi vode za grijanje izmjeri razinu temperature nižu od unaprijed odabrane vrijednosti, kotao se automatski spaja.

Stanje i korištenje tla na lokaciji

Na centralnom i južnom dijelu PPOV lokacije prirodno je tla poremećeno. Radi se o bivšem odlagalištu otpada koje je najvjerojatnije ispunjeno nekim građevinskim ruševinama, betonom i mineralnim otpadom. Većina ispune je višak materijala iz iskopa sa različitih cestovnih projekata.

Geotehnični izvještaj (GEOAVAS D.O.O. 2021.) prikazuje sljedeće strukture tla. Općenito, pronađena su 4 horizonta:

- Horizont 1: Zatrpavanje - umjetni materijali izgrađeni od šljake, građevinskog otpada, šljunka, krhotina, gline i smeća, dominiraju ostaci i šljunka. Debljina varira i prosječno iznosi 6,2 m. Nađeno na dvije trećine cijelog PPOV područja.
- Horizont 2: fluvijalne naslage – fino zrnati pijesak sa šljunkom, koji se sastoji od fino zrnatog pijeska, mulja i podređene fino zrnate i srednje zrnate šljunčane i glinene komponente. Debljina na PPOV lokaciji iznosi između 0,9 m i 3,9 m.
- Horizont 3: fluvijalne naslagama – šljunak pomiješan sa pijeskom i glinom, uglavnom od krečnjačkih šljunčanih, u manjem obimu, metamorfnih kamenčića. Debljina na PPOV lokaciji je u prosjeku 3,6 m. Naslage šljunka su akvifer, propusnost zavisi od zbijenosti, sadržaja gline i udjela konglomerata i njihovih odgovarajućih stepena cementacije.
- Horizont 4: Geološki podloga - Jurski kredni laporci i laporasti vapnenci u naizmjeničnoj stratifikaciji sa pješčarskim trakama, pojavljuje se u prosjeku na dubini od 8 m.

Tla na sjevernom području (bušotina B9):

Sitnozrni pijesak	0.9 m	0.9 m	(2)
Šljunak	5.8 m	6.7 m	(3)
Podloga; lapor i laporasti krečnja	< 8.3 m	15.0 m	(4)

Tla na obali rijeke (bušotina B4):

Sitnozrni pijesak	3.9 m	3.9 m	(2)
Pijesak sa šljunkom	0.9 m	4.8 m	(3)
Podloga; lapor i laporasti krečnjak	< 10.2 m	15.0 m	(4)

Tlo na obli rijeke, sjeverno (bušotina B6):

Zatrpavanje	6.7 m	6.7 m	(1)
Šljunak u gromadama	2.8 m	9.5 m	(3)
Podloga; laporoviti krečnjak	< 5.5 m	15.0 m	(4)

Tlo na deponiji, centralno (bušotina B3):

Zatrpavanje	8.5 m	8.5 m	(1)
Šljunak, glinen	3.0 m	11.5 m	(3)
Podloga; lapor i laporasti krečnjak	< 3.5 m	15.0 m	(4)

Tlo na deponiji, južnoj (bušotina B1):

Zatrpavanje	0.7 m	0.7 m	(1)
Šljunak	7.1 m	7.8 m	(3)
Podloga; laporoviti krečnjak	< 7.2 m	15.0 m	(4)

Nivo podzemne vode se može naći na sjevernoj PPOV lokaciji na 2,1 m ispod površine u sloju šljunka. U rupi na južnoj i sjevernoj deponiji (B6) nivo podzemne vode je bio 7,1 - 7,2 m ispod površine. U centralnoj rupa B3 nije pronađena podzemna voda.

Stanje i korištenje podzemnih voda na lokaciji

Nivo podzemne vode na lokaciji označen je vodostajem obližnje rijeke Bosna, to znači na oko 295 m. Smjer protoka podzemne vode općenito će biti orijentisa prema rijeci, ali će na višim vodostajima Bosne (a u slučaju apstrakcije podzemne vode) voda teći natrag iz rijeke.

Ne postoji područje zaštite vode na lokaciji ili oko nje, niti bilo koje službeno crpljenje podzemne vode. Moguće je da se u privatnim kućama pumpa podzemna voda, na primjer za navodnjavanje. Podaci o kvalitetu podzemne vode nisu dostupni, ali se može pretpostaviti da bi moglo biti kontaminacija na lokaciji, zbog obližnje industrije, od upotrebe parcele kao odlagališta s jedne strane i visoke propustivosti akvifera koji se sastoji od riječnog šljunka.

Stanje i korištenje voda na lokaciji – rijeka Bosna

Prema Prostornom planu Zeničko-Dobojskog kantona (Prirodni izvori, resursi – vode i vodna područja):

- područje PPOV-a je prikazano kao djelimično poplavno područje,
- rijeka Bosna nizvodno od PPOV-a je prikazana kao planirana akumulacija, što znači da se voda planira akumulirati branom na HE Vranduk, koja je je locirana u sljedećem selo na rijeci Bosni ispod PPOV-a.

Obližnja rijeka Bosna mogla bi izazvati poplave na području PPOV-a u slučaju ekstremnog plavnog protoka. Za zaštitu PPOV lokacije (i planirano korištenje industrijskog zemljišta južno od njega) planirano je povećanje obala na nivo od 303 m, što je oko 1 m iznad maksimalnih 100-godišnjih velikih voda.

Prema mišljenju Agencije za vodno područje rijeke Save odnosno odgovoru na zahtev za identifikaciju katastarskih čestica ugroženosti poplavama ranga 1/100 (br. 10-79-2/25 od 22.01.2025. godine) za lokaciju projekta koordinate velikih voda rijeke Bosne ranga pojave 1/100 u obuhvatu navedenih katastarskih čestica, a prema rezultatima hidrodinamičkog modela rijeke Bosne iznose 301,60 mm na najuzvodnijem dijelu obuhvata, te 301,05 mm na najnižvodnijem dijelu predmetnog obuhvata.

Shodno navedenom, potrebno je prilikom projektovanja predmetnog postrojenja voditi računa da isto bude zaštićeno od plavljenja mjerodavnim velikim vodama rijeke Bosne ranga pojave 1/100.

Na sjevernom dijelu PPOV prisutno je malo jezero (10 m x 30 m), koje je, prema satelitskim snimcima, popunjen samo povremeno. U zamuljenom je stanju. Nema podataka o nivou vode ili kvalitetu vode.

Stanje i korištenje zemljišta na lokaciji i unutar oblasti

Južni i centralni dio PPOV lokacija u ovom trenutku je neiskorišteno zemljište. Tamo se zemljani pokrivač sastoji od (vidi sliku 10):

- ruderalne livade na bivšem odlagalištu otpada
- ruderalne livade na bivšem naselju.

Situacija na sjevernom dijelu je sasvim drugačija. Zemlja nije pokrivena odlagalištem. Postoji mješavina:

- ruderalne livade,
- travnjak,
- grmlje i drveće.

Unutar ovog područja postoji malo jezero koje je povremeno ispunjeno vodom.

U sjevernom području postoje aktivnosti u vidu poljoprivrede ili vrtlarstva.

Okolina PPOV-a je s jedne strane pretežno ruralnog karaktera sa selima, jednospratnim kućama, agrarnim korištenjem zemljišta i vrtovima kao i šumom, s druge strane postoji mnogo infrastrukture kao glavne što su magistralne ceste, pruge i električna infrastruktura (nadzemni vodovi, trafostanica).

U krugu od 300 m oko PPOV-a postoje dva sela: Na lijevoj obali rijeke Bosna je Banloz, na desnoj obali Donja Vraca. Nekoliko stambenih objekata nalazi se na udaljenosti od manje od 200 m od PPOV- a. To su kuće na jugozapadu lokacije (istočno od rijeke Bosne na M17) i na zapadnoj strani od planiranog PPOV-a, a južno od trafostanice.

U blizini PPOV lokaliteta (izvan PPOV lokaliteta) živi još nekoliko romskih porodica, koje žive u starim barakama. Trenutno prisutno stanovništvo na lokaciji će prije izgradnje postrojenja biti premješteno u alternativni smještaj koji će obezbijediti Grad Zenica.

Unutar područja postoji nekoliko namjena zemljišta, što pokazuju tamošnje aktivnosti značajne za egzistenciju lokalnog stanovništva. Prije svega, postoji aktivnost poljoprivrede malih razmjera unutar tog područja:

- zapadno od puta za naselje Banlozi postoji nekoliko velikih vrtova ili polja,
- na istočnoj obali rijeke Bosna postoji nekoliko malih parcela za poljoprivredu,
- oko sela postoje livade,
- također na samoj PPOV parceli postoje mala polja i vrtovi. Međutim, prilikom posjete lokalitetu ustanovljeno je da ta polja nisu obrađena.

Planirana dešavanja u industrijskoj zoni južno od PPOV parcele se mora spomenuti. Za ovu oblast postoji plan razvoja, ali građevinski radovi još nisu počeli. Nudit će prostor za različite industrije ili biznise.



Slika 12. Upotreba zemljišta u oblasti uticaja

Tabela 30. Vrste i količine korištenih materijala po fazama projekta

Faza izgradnje projekta	<ul style="list-style-type: none"> - Beton - Keramika - Asfalt - Drvo - Plastika - Žica i kabl - Gvožđe i čelik 	Količina osnovnih i pomoćnih sirovina, i dodatnih materijala biće precizirana u konačnoj projektnoj dokumentaciji.
Faza rada ili eksploatacije projekta	<p><u>Potrošni materijal</u> <u>Potrošnja energije:</u> - električna energija</p>	Potrošnja električne energije za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda Zenica je izračunata na osnovu OLC (operativni slučaj) proračuna za godišnju prosječnu temperaturu otpadnih voda od 16 °C. Vremena rada pojedinih uređaja su izračunata na osnovu kapaciteta opreme i količina otpadnih voda / mulja prema

	<p><u>Potrošnja hemikalija:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- polimeri- koagulanti	<p>OLC-u. Na primjer, za dnevni priliv od 15.088 m³/d, jedna ulazna pumpa sa kapacitetom od 784 m³/h trebala bi raditi oko 19 sati teoretski. Za mehaničko zgušnjavanje i dehidraciju mulja, dnevno vreijme rada je izračunato na osnovu teoretskog rada 7 dana u nedelji. Dodatno, iskustvo ponuđača je uzeto u obzir.</p> <p>Godišnja ukupna potrošnja električne energije i specifična vrijednost, bez uzimanja u obzir potencijalne proizvodnje električne energije iz opcionalne CHP jedinice, su izračunate na sljedeći način:</p> <p>Potrošnja električne energije: 1,914,071 kWh/g</p> <p>Maksimalna potrošnja električne energije po m³ prečišćenih otpadnih voda: 0,349 kWh/m³</p> <p>Pošto je CHP jedinica ponuđena kao opcioni element, njen potencijal za proizvodnju električne energije od 1,149,428 kWh/g (na osnovu OLC proizvodnje biogasa i 24-satnog rada CHP jedinice) nije uzet u obzir za podatke funkcionalnih garancija.</p> <p><u>Potrošnja hemikalija</u></p> <p><u>Polimer</u></p> <p>Polimer će se koristiti za zgušnjavanje viška mulja i za dehidraciju mulja, tj. za:</p> <ul style="list-style-type: none">• mehaničko zgušnjavanje viška mulja• dehidracija mulja/Centrifuga <p>Sve vrijednosti potrošnje odnose se na 100 % aktivnog polimera. Dnevne i nedeljne potrošnje za ova dva procesa prikazane su u procesnom proračunu (operativni slučaj) i mogu se proširiti na godišnje potrošnje na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none">• mehaničko zgušnjavanje viška mulja• sedmična potrošnja polimera (5 radnih dana nedeljno): 66,87 kg/d• godišnja potrošnja polimera: 3,478 kg/g• dehidracija mulja / Centrifuga• sedmična potrošnja polimera (5 radnih dana nedeljno): 170,60 kg/d• godišnja potrošnja polimera: 8,871 kg/g <p><u>Ukupna godišnja potrošnja polimera</u></p> <p>Ukupna godišnja potrošnja polimera: 12,349 kg/g Precipitator / Koagulator.</p> <p>S obzirom na definisane projektne protoke i opterećenja otpadnih voda, doziranje precipitatora za uklanjanje fosfora nije potrebno, ali je potrebno za održavanje nivoa H₂S u biogasu dovoljno niskim za bezbjedan rad kotla i/ili opcionalne kogeneracijske jedinice (CHP). Za ovu svrhu, razmatrano je doziranje rastvora FeCl₃ 40 % direktno u digestor.</p>
--	---	---

		Sve vrijednosti potrošnje odnose se na gotov rastvor FeCl ₃ 40 %. Dnevna brzina doziranja rastvora FeCl ₃ 40 %: 90,22 kg/d. Godišnja potrošnja: 32,930 kg/g.
Faza prestanka rada	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda treba biti projektovano tako da betonske i čelične konstrukcije i cijevi imaju vijek trajanja od 50 godina, primjenjiv za 24 sata neprekidnog rada dnevno.	U ovoj fazi projektne dokumentacije nije predviđena faza prestanka rada.

3.8. Procjena, po vrsti i količini, predviđenih ostataka i emisija (onečišćenje vode, zraka, tla i podzemlja, buka, vibracije, svjetlost, toplina, radijacija), te količina i vrsta otpada proizvedenog tokom građenja i operativnih faza

Buka – operativna faza

Sva instalacija opreme i uređenje zgrade se vrši prema odgovarajućim propisima i zahtjevima. Stoga je osigurano da nivo buke – mjereno 1 m izvan granice lokacije – bude u svakom trenutku ispod 70 dB(A).

Osim toga, predviđena oprema i instalacije su predviđene takve da nivo buke na udaljenosti od 1 m od svakog elementa mehaničkog ili električnog postrojenja ili opreme koja proizvodi zvuk, ne prelazi 85 dB(A).

Miris – operativna faza

Glavni izvori mirisa na postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda su mehanički predtretman od ulaza u postrojenje do ulaza pjeskolov i mastolov (gdje otpadna voda postaje aerobna prvi put), te tretman mulja.

Shodno tome, svi mogući izvori mirisa, kao što su gruba komora, ulazna pumpna stanica, mokri bunar, rešetke otpadnih voda, itd., nalaze se unutar zgrada, odnosno zgrade za mehaničku predtretman i objekti za dehidraciju mulja, i dodatno su pokriveni ili kapsulirani.

Linija bioplina – operativna faza

Biogas proizveden u procesu ima visoku energetska snagu. Bioplin se sastoji uglavnom od metana, sličnog prirodnom plinu. Komponente bioplina su:

- metan 40-75 %
- ugljični dioksid 25-55 %
- Voda 0-10 %
- dušik 0-5 %
- kiseonik 0-2 %
- vodik 0-1 %
- amonijak gas 0-1 %
- sumpor vodika 0-1 %

Sadržaj metana na postrojenju procjenjuje se na 60 do 65%, a satna proizvodnja 69 m³/h. Planiran je membranski gasometar kapaciteta 1.040 m³ za skladištenje plina pri niskom pritisku.

Očekivana proizvodnja plina je 1.654 Nm³/d (68,91 Nm³/h). Proizvodnja plina mjeri se toplinsko disperzijskim mjeračem protoka koji se nalazi na izlazu iz digestora u plinomjere. Projekt skladišta plina temelji se na korištenju membranskog plinometra kapaciteta 1.040 m³ za skladištenje plina pri niskom pritisku.

Korištenje bioplina u CHP i kotlovima – operativna faza

Osigurat će se sistem distribucije toplote za toplotu proizvedenu u kotlu ili CHP jedinici. CHP jedinica je dizajnirana kao kontejnerska jedinica za rad na bioplin.

Jedan kotao koji je instaliran u zgradi za dehidraciju mulja, predviđen je za korištenje bioplina ili dizela za proizvodnju toplote tokom održavanja kogeneracijske jedinice.

Jedinicom CHP upravljat će neovisna upravljačka ploča. Svaki put kada je razina skladišta plina iznad prethodno odabrane razine punjenja, PLC će poslati signal "otpuštanje za početak" i kogeneracija će raditi s bioplinom u skladu sa stvarnom potražnjom snage postrojenja. Ako mjerenje temperature u cijevi vode za grijanje izmjeri razinu temperature nižu od unaprijed odabrane vrijednosti, kotao se automatski spaja. Očekivana proizvodnja bioplina je 68,33 - 103,55 Nm³/h.

Odsumporavanje bioplina – stanica za doziranje FeCl₃

Za odsumporavanje proizvedenog bioplina, ioni željeza (u obliku FeCl₃ 40% otopina) će se dozirati u recirkulacijski vod digestora za vezanje sumpora izravno u digestoru. Na taj se način sadržaj sumporovodika u bioplinu može sigurno održavati na dovoljno niskoj razini za siguran rad kotla (< 1000 ppm) ili CHP jedinice (< 150 ppm).

Proračun procesa pokazuje da doziranje taložnika za hemijsko uklanjanje P nije potrebna. Međutim, kako bi se osigurala dodatna operativna sigurnost, također je predviđena mogućnost doziranja FeCl₃ za cjevovod vode.

Za jednostavno rukovanje i uštedu troškova predviđen je skladišni rezervoar dovoljno velik da prihvati 25 tona FeCl₃ otopine.

Spremnik plina – plinska baklja – operativna faza

Biogas, koji se ne koristi za grijanje mulja, bit će spaljen bakljom. Baklja može da sagori maksimalni protok gasa od 233 Nm³/h, što je ekvivalentno 2,23 puta većoj od prosječne proizvodnje na sat. U slučaju da bude instalirano kogeneracijsko postrojenje, baklja će biti potrebna za višak biogasa ili u slučaju sevisiranja ili kvarova.

Ova baklja uključuje automatsko paljenje, protiveksplozijski ventil, zaustavljač plamena i ventil za regulaciju protoka plina.

Tretman mulja – operativna faza

Posteljice za sušenje uglavnom se sastoje od sloja drenažnog materijala koji je okomitim stijenkama podijeljen na odjeljke i na koje se razbacuje mulj. U malim postrojenjima za pročišćavanje, mulj koji dolazi na slojeve za sušenje nije niti stabiliziran niti dehidriran; međutim, u ovom postrojenju za obradu mulj je već prošao kroz zgušnjavanje, anaerobnu digestiju i odvodnjavanje, tako da će uglavnom raditi kao skladište.

Polja za sušenje čine betonska ploča od 700 m² podijeljena u tri područja s kapacitetom za tri sedmice proizvodnje mulja za odvodnjavanje (jedan tjedan svaki prostor) i laka metalna konstrukcija sa zadatkom zaštite mulja od kiše ili snijega.

Kao proces dodatne obrade mulja u smislu dodatne humifikacije, tehnika koja će se uzeti u obzir je obrada mulja putem laguna sa trskom (reed beds). Ova tehnika pruža dodatni vid obrade kroz efikasno isušivanje mulja, što je od velikog značaja za nekoliko metoda konačnog odlaganja, uključujući deponovanje, jer značajno smanjuje i volumen i težinu mulja.

Maksimalna proizvodnja dehidriranog mulja dešava se pri najnižim temperaturama otpadnih voda. Dnevni priliv sirovih otpadnih voda prema projektovanim uslovima iznosi 18.920 m³/d, tako da će se 100.000 m³ postići nakon 5,3 dana:

- dnevni priliv sirovih otpadnih voda: od 15.068,49 do 18.920 m³/d,
- dnevna količina mulja za dehidraciju: od 2.437,13 do 3.328,96 kgSS/d,
- količinu organskog sadržaja (hlapljive suspendovane čestice, VSS) u mulju prije dehidracije: od 1.392,6 do 1.922,47 kgVSS/d,
- kapacitet jedinice za dehidraciju: 25 m³/h,
- koncentracija suhih čestica nakon dehidracije: 22% = 220 kg/ m³,
- **dnevna proizvodnja dehidriranog mulja (22 %DS): od 11,08 do 15,13 t/d (prosjeak 12,34 t/d),**
- odnos organskih čestica u ukupnim suhim česticama, oDS / DS odnos: od 57,1 do 57,8 % VSS/SS,
- količinu organskog sadržaja (hlapljive suspendovane čestice, VSS) u mulju poslije dehidracije: od 293,84 do 410,73 kgVSS/h.

Vibracije, svjetlost, toplina i radijacija kao uticaji na okoliš nisu relevantni za projekat u fazi rada postrojenja.

Tabela 31. Vrste i količine otpada tokom građenja i operativnih faza

<u>Otpad tokom građenja:</u> - Beton - Keramika - Asfalt - Drvo - Plastika - Žica i kabl - Gvožđe i čelik	Očekivani otpad iz izgradnje kao postotak ugrađenog materijala: - Beton: 1%. - Keramika: 1%. - Asfalt: 0,1%. - Drvo: 5%. - Plastika: 1%. - Žica i kabl: 2%. - Gvožđe i čelik: 1%
---	---

<p><u>Otpad operativna faza:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Mulj2. Mast/Mast3. Pijesak i šljunak4. Ostaci sa grubih i sitnih rešetki	<p>Očekivani operativni otpad:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mulj: cca. 4.500 tDM godišnje (suhe materije)2. Mast/Mast: cca. 310 t godišnje3. Pijesak/šljunak: cca. 560 t godišnje4. Ostaci sa grubih i sitnih rešetki (klasifikovan kao urbani čvrsti otpad) približno 1350 t godišnje.
--	--

4. OPIS OKOLIŠA KOJI BI MOGAO BITI UGROŽEN PROJEKTOM

4.1. Podaci o stanovništvu i zdravlju ljudi

U gradu Zenici postoji nekoliko stambenih projekata za romsko stanovništvo. Na primjer u 2008. godini, izgrađeno je 6 stanova i renovirane su 4 kuće za romsko stanovništvo, u 2011. godini, izgrađeno je 28 stanova za pripadnike romskog stanovništva. Nadalje, bivši izbjeglički kamp adaptiran je i preusmjeren za socijalno stanovanje, gdje je u toj kategoriji bilo oko 70 porodica.

Broj stanovnika na koji bi projektat mogao imati uticaj su stanovništvo naselja Donja Vraca (828), naselja Banlozi (408), naselje Gradišće (2.964) i naselje Hece (nema zvaničnog podatka).

Situacija na PPOV lokaciji

Kamp Babino Polje

Kamp Babino polje, dijelom na PPOV parceli i susjednoj južnoj strani, osnovan je 1993. godine u ratnom periodu donacijom norveške narodne pomoći za smještaj izbjeglica i raseljenih osoba. U njemu je bila 81 porodica raseljenih osoba, koje su u sljedećih godina dijelom vraćene u svoja predratna mjesta stanovanja i dijelom prebačene u alternativni smještaj. Grad Zenica zajedno sa Ministarstvom za ljudska prava i Federalnim ministarstvom izbjeglica i raseljena lica vodi stambeni projekat za te osobe. Nakon što je većina izbjeglica i raseljenih osoba napustila kamp, prazne barake je naselilo romsko stanovništvo.

Područje kampa leži u planiranoj industrijskoj zoni. Postoji plan razvoja, koji uključuje PPOV parcelu.

Situacija na lokaciji

Iz nekadašnjeg kampa (32 kuće u početku) koje se trenutno nalaze na planiranoj industrijskoj zoni, u susjednoj južnoj strani PPOV parcele, ostalo je 15 privremenih kuća (baraka).

Prema Atlasu ekološke pravde (Ejatlas 2019) situacija je sljedeća:

- "...ne postoji redovno snabdijevanje čistom vodom, nekoliko postojećih toaleta je u očajnom stanju. Tokom zime, mnogi stanovnici ovdje nemaju grijanje. Mnogi od njih često se razbole, a neki čak umru od očajnih uslova života."

- “trideset osam romskih porodica još uvijek čeka na vlasti da ispune obećanje o privremenom socijalnom stanovanju. A još osam porodica će ostati na "ulicama" čim gradsko vijeće krene dalje sa rušenjem naselja (...).”
- “Romi nisu zadovoljni njihovom nejasnom situacijom, te strahuju da bi ih općina u svakom trenutku ponovno mogla izbaciti.”

Slika 12. prikazuje situaciju iz 2019. ili ranije sa odlagalištem otpada u pozadini. Slika 13. prikazuje situaciju u 2021. godini.



Slika 13. Banlozi naselje (fotografija objavljena u: Ejabatlas 2019)



Slika 14. Naselje Banlozi

Što se tiče porodica koje i dalje borave u ovim barakama (naselje Banlozi) u susjedstvu PPOV parcele, Grad Zenica je dao sledeće informacije u emailovima od 13.08.2020. i 30.03.2021. godine:

- objekti koji su bili na prvobitnoj PPOV parceli su srušene i romske porodice su preseljene. Međutim, prvobitno predviđena parcela je pomjerena na sjever zbog planirane industrijske zone koja je već naznačena u prostornom planu grada Zenica. Dakle, lokacija PPOV je premještena. Na trenutnoj parceli PPOV nema baraka sa romskim stanovništvom. Nije preduzeto rušenje kuća niti preseljenje ljudi zbog trenutne parcele za PPOV,
- u ljeto 2021. godine je trebala biti završena izgradnja novih društvenih objekata u stambenom području Radakovo. Polovina romskih porodica koje žive u naselju Banlozi u već ranije planiranoj industrijskoj zoni biće premještena u ovu novu stambenu oblast,
- Gradska uprava osigurava privremena rješenja za smještaj za preostale romske porodice dok ne bude omogućeno preseljenje u alternativna stambena područja.

Grad je potvrdio da će lokacija buduće industrijske zone biti očišćena do kraja poslednjeg kvartala 2021. godine.

Nije više potreban Akcioni plan preseljenja (RAP) jer će situaciju riješiti grad Zenica pod poštivanjem prava stanovnika naselja Banlozi. Preseljenje je trenutno tekući proces. U email-u je navedeno iz Grada Zenica od 30.03.2021. godine da će svim vezanim aktivnostima blagovremeno obavještavati Investitora.

Međutim, prilikom obilaska lokacije (juni 2024. godine) ustanovljena je trenutna situacija tj. da i dalje u blizini lokacije (izvan PPOV lokacije) postoje privremeni improvizirani objekti (barake), njih 5, i da tu živi nekoliko romskih porodica u lošim sanitarnih i higijenskim uslovima. Trenutno prisutno stanovništvo na lokaciji će prije izgradnje postrojenja biti premješteno u alternativni smještaj koji će obezbijediti Grad Zenica. Na trenutnoj parceli PPOV nema baraka sa romskim stanovništvom, dakle nije preduzeto rušenje kuća niti preseljenje ljudi zbog trenutne parcele za PPOV.

U prilogu Studije se nalazi zapisnik sa sastanka KfW razvojne banke i Gradske uprave Zenica u kome se Gradska uprava podsjeća da se u blizini lokacije budućeg postrojenja još uvijek nalazi 6 porodica koje trebaju premještaj i da je to jedan od pozitivnih efekata projekta te da će za izmještenu populaciju time negativni uticaji projekta biti uklonjeni. Ovdje je rečeno da će Grad Zenica u kratkom roku izmjestiti porodice, a prije početka izgradnje projekta.



Slika 15. Naselje Banlozi (sadašnji izgled - juni 2024.)

Zdravstvenu njegu stanovništva u Zenica obezbijavaju sljedeće javne ustanove: Dom zdravlja, Kantonalna bolnica, Zavod za medicinu rada Zeničko-dobrojskog kantona, Zavod za borbu protiv ovisnosti Zeničko-dobrojskog kantona, Zavod za javno zdravstvo Zeničko-dobrojskog kantona. Osim gore pomenutih javnih institucija, nekoliko privatnih institucija bavi se i zdravstvenom njegom stanovništva.

Dom zdravlja pruža zdravstvene usluge iz oblasti: opšte medicine, medicine rada, zdravlja žena, higijene i epidemiologije, bolesti pluća i TB sa rentgenskom dijagnostikom, kućnog lečenja i patronaže, laboratorijske dijagnostike, stomatološke njege i hitne medicinske njege od 0 do 24 sata. Kantonalna bolnica Zenica, pored sekundarne i dijela zdravstvene i dijagnostike, Tercijarne bolnice, obavlja kompletnu konsultativno-specijalističku zdravstvenu negu u Kantonu.

U periodu od 2007. do 2011. godine značajno je unaprijeđena infrastruktura Kantonalne bolnice u Zenici. Značajna sredstva su dodijeljena za novu opremu, što je poboljšalo uslove rada, te tako podiglo nivo usluga koje pruža bolnica. Izvršena je rekonstrukcija prostorija Odsjeka za psihijatriju, zatim Odjela za internu medicinu, onkologiju i ginekologiju, objekta za magnetsku rezonancu i Službe za rentgensku dijagnostiku. Izgrađena je zgrada za radioterapiju i zgrada za Odjel patologije.

Pored redovnih zakonskih obaveza, Zenica dodatno učestvuje u poboljšanju uslova stanovanja, rješavanju individualnih socijalnih problema i finansiranju gradske narodne kuhinje za najugroženije kategorije. Također, u gradu se razvijaju institucije kao što su Porodični dom za djecu bez roditeljskog staranja, Dom za starije, a Općina pomaže određenim projektima nevladinih organizacija (Sigurna kuća - Medica) i liječenju starijih (Ruhama).

Kada je riječ o ranjivim grupama, broj djece bez roditeljskog staranja u hraniteljskim domovima ne pokazuje velike oscilacije. Istovremeno, broj djece i odraslih zbrinutih u ustanovama socijalne nege iz godine u godinu sve je veći. Socijalnu zaštitu starijih pruža Javna ustanova Dom za starije.

4.1.1. Lokalna i nacionalna ekonomija i zapošljavanje

Bosna i Hercegovina ima tranzicijsku ekonomiju sa tekućim tržišnim reformama. U septembru 2007. godine zemlja je postala punopravna članica Centralnoevropskog sporazuma o slobodnoj trgovini. Privatni sektor zemlje polako raste, ali su strane investicije naglo opale nakon 2008 i takve ostale. Od 2013. godine Bosna i Hercegovina bilježi pozitivan ekonomski rast, iako su teške poplave spriječile oporavak u 2014. godini. Trenutno, glavni ekonomski prioriteti za zemlju su: ubrzanje integracije u EU, jačanje fiskalnog sistema, reforma javne uprave, članstvo u WTO, te olakšavanje ekonomskog rasta podsticanjem dinamičnog, konkurentnog privatnog sektora.

Bosna i Hercegovina godinama doživljava visoku nezaposlenost, iako je nezaposlenost pala sa 25,4% u 2016. godini na 20,5% u 2017. godini, uglavnom kao rezultat stalanog godišnjeg rasta BDP-a od oko 3% (2019: 2,8 %), razvoja privatnog sektora i odgovarajuće povećanje potražnje na tržištu rada. Preko polovine zaposlenosti je u okviru sektora usluga, 29,5% u industriji i građevinarstvu i 18,9% u poljoprivredi, šumarstvu i ribolovu.

Ukupna zaposlenost u Gradu je 26.590, od čega je 15.535 ili 58% u privatnim i javnim preduzećima, a preostalih 42% je u javnoj upravi.

Prosječna neto plata iznosi 845 BAM mjesečno (95% prosjeka Federacije BiH). Ukupno prijavljena nezaposlenost je 20.541 ili 44% aktivne radne snage. Privredna aktivnost u Zenici snažno zavisi od velike industrije i javnih preduzeća, gdje lokalni privatni sektor čini samo 50% ostvarivih prihoda i učestvuje u ukupnom zapošljavanju u industriji sa 53,3%.

Mala preduzeća zapošljavaju 33,4%, sa 22,5% udjela u ukupnom prihodu, dok je udio zaposlenih u većini pokazatelja između 27 i 37%. S druge strane, novi generatori zapošljavanja, izvoza i ulaganja su velika preduzeća.

Privreda se pretežno zasniva na domaćoj trgovini (na veliko) i industriji, što čini više od 60% od ukupnog zaposlenja i 75% generisanih prihoda. Sektor saobraćaja i građevinarstva je donekle razvijen, dok turizam i ugostiteljstvo, poljoprivreda i IKT predstavljaju manje od 10% ukupnog zaposlenja.

Lokalna mala i srednja preduzeća stvaraju preko 52% ključnih mjesta u privredi i smatraju se donekle presudnim za održivi razvoj u budućem razvoju Zenice. S druge strane, nizak nivo investicionih kapaciteta i ograničena konkurentnost čine ovaj sektor posebno ranjivim na bilo koja odstupanja na tržištu.

Planirano je zapošljavanje osoblja koje će raditi na postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. U svrhu implementacije ovog projekta angažovan je Konsultant, čije su obaveze, između ostalog, pružanje podrške ViK-u u procesu selekcije osoblja za novoizgrađeno postrojenje. Konsultant će, u skladu s pravilima preduzeća, pripremiti opise poslova za nova radna mjesta. Također, projektni zadatak uključuje i izradu plana obuke novozaposlenog osoblja za rad i održavanje PPOV.

4.1.2. Sociokulturne grupe, institucije i kulturne norme

Više od 96% stanovništva Bosne i Hercegovine pripada jednom od svoja tri autohtona konstitutiva naroda: Bošnjacima, Srbima i Hrvatima. Pojam konstitutivni se odnosi na činjenicu da su ove tri etničke grupe izričito spomenute u ustavu, te da se nijedna od njih ne

može smatrati manjinom ili imigrantom. Najlakše prepoznatljiva osobina koja razlikuje tri etničke grupe je njihova religija, kod Bošnjaka pretežno muslimani, Srba pretežno pravoslavni hrišćani, a Hrvata katolici.

Bošnjaci, Hrvati i Srbi govore štokavskim dijalektom pluricentričnog jezika poznatog u lingvistici kao srpskohrvatski. Pitanje standardnog jezika riješeno je na način da tri konstitutivne etničke skupine imaju svoje obrazovne i kulturne ustanove na standardnim varijantama koje se smatraju službenim jezicima na podržavnim razinama: bosanski, hrvatski i srpski.

Romsko stanovništvo

Tačan broj romskih osoba u Bosni i Hercegovini nije poznat. Zbog društvene stigme vezane za etiketu, mnogi članovi zajednice odbijaju se kao takvi identificirati u službenim anketama i popisima stanovništva. Njihov broj je tako prilično podcijenjen.

4.2. Podaci o biološkoj raznolikosti

Biološko okruženje

Opis biološkog okruženja fokusiran je na samu PPOV parcelu (crvena linija na slici 9), jer izvana neće biti nikakvih relevantnih uticaja.

Biotopi

Sljedeći opis se odnosi na sliku 3.

Odlagalište otpada

Područje odlagališta otpada, koje pokriva južni i središnji dio PPOV parcele, zatvoreno je prije samo nekoliko godina. Od tada se razvila spontana vegetacija, koja se sastoji od pionirskih vrsta (korova). Mala stabla, u suhom i hranjivo-siromašnom zemljištu odrastaju, na primjer, breza i robinija. Još uvijek postoji veliki dio otvorenog tla, prekriven pijeskom, glinom, kamenjem i građevinskim otpadom, formirajući različite biotope.

Šume

Sjeverni dio parcele je djelomično prekriven nižim šumama. Na starijim satelitskim slikama ovog područja (2011, Google Earth) ove šume još nisu postojale, pokazujući da su prilično mlade. U 2011. gotovo cijelo sjeverno područje je korišteno za poljoprivredu sa travnjacima i poljima. U narednim godinama na dijelovima tog područja zasađeno je drveće, posebno uz rijeku. Danas postoji prilično gusta zaliha drveća, dajući hranu i mogućnosti skrivanja za nekoliko vrsta, na primjer za ptice koje se razmnožavaju u grmlju.

Obala rijeke Bosna

Cijelom obalom rijeke Bosne proteže se pojas niskog drveća i grmlja, koja se sastoji od šume, kao što su vrbe, koje su prilagođene vlažnom staništu na obali i oblikuju kompaktnu vegetaciju. Ova skoro prirodna vegetacija zasađena je prije oko 10 godina (barem u sjevernom dijelu, prema starijim satelitskim slikama). Daje hranu i mogućnosti skrivanja na kopnu kao i duž vodnog tijela za nekoliko vrsta.

Travnjak

U sjevernom dijelu područja postoji otvoreni travnjak između šume. U dijelovima je ili se u potpunosti koristi kao pašnjak (pravljenje sijena, vjerojatno i pašu stoke).

Usjevi

Usjev se proizvodi na nekoliko, prilično malih polja na sjevernom dijelu parcele. Jedno veliko polje nalazi se direktno na sjeveru odlagališta s površinama od 30 m do 100 m. Ukupna agrarna upotreba se čini da datira u zadnjih 10 godina. Dijelovi sjevernog područja, koji su korišteni za poljoprivredu, zasađeni su drvećem, ali još uvijek postoji preostala mala upotreba poljoprivrednog zemljišta.

Privremeno vodno tijelo

Malo vodno tijelo veličine oko 30 m sa 10 m nalazi se u sjevernom dijelu parcele. To je u depresiji koja se puni samo s vremena na vrijeme, vjerovatno tokom zimskih padavina koje izazivaju viši nivo podzemne vode (stratumske voda) i u slučaju poplave rijeke Bosna. Tokom ljeta je uglavnom suha, vjerojatno sa zaostalom vlagom. Jezero je okruženo drvećem, dajući sjenu i na vodnu površinu. Može ponuditi stanište pticama ili vodozemcima, također i za razmnožavanje.

Flora i Fauna

Flora

Florom dominiraju široko rasprostranjene vrste:

- bivše odlagalište otpada je malo pokriveno spontanom vegetacijom,
- sjeverni dio je ili je bio pretežno korišten kao obradivo zemljište i travnjak, stoga ovdje dominiraju i široko rasprostranjene vrste,
- šume su uglavnom zasađene tokom posljednje decenije, koristeći tipične biljke.

Detaljne istrage flore nisu urađene, zato nema nalaza o ugroženim vrstama. Sadašnja i bivša upotreba zemljišta tog područja ne daju nikakve naznake za prisustvo ugroženih biljaka. Biotopi su ukupno zamjenjivi.

Stoga se daljnje detaljne istrage flore smatraju neophodnim.

Fauna

- Gušteri:

Područje poput bivšeg odlagališta otpadom sa otvorenim područjima pijeska, kamenja, niskog grmlja i trave nudi potencijalni biotop za gmazove poput guštera. Kako je odlagalište otpada bilo u funkciji do prije nekoliko godina mogće je da postoji migracija jedinki izvana. Međutim, područje ne nudi veliku zaštitu jer je vegetacija još uvijek vrlo rijetka. Stoga, pretpostavlja se da će grabljivice uhvatiti pojedinačne jedinke. Ukupno prisustvo guštera (i drugih gmazova) sa stalnom populacijom još nije vrlo vjerojatno za područje odlagališta.

- Ptice:

Šume, travnjak i obradivo zemljište u sjevernom dijelu PPOV lokacije, kao i šume uz rijeku i na drugim stranama oko parcele nude hranu i sklonište za mnoge vrste ptica, pružajući mogućnost razmnožavanja. Prisustvo brojnih vrsta ptica se može pretpostaviti. U suštini, ptice će pobeći, ako ih se bude uznemiravalo jer ima puno šume i ruderalne zemlje okolo gde se mogu preseliti. Uništenje drveća, žbunja i otvorenog travnjaka tokom sezone parenja uzrokovalo bi smrt mladih ptica i uništenje gnijezda. Stoga se čišćenje vegetacije ne bi trebalo odvijati tokom sezone parenja, što je od marta do septembra.

- Vodozemci:

Jezero u sjevernom dijelu parcele eventualno nudi stanište za vodozemce, ako voda ostane regularna i dovoljno dugo. Ovo jezero će se održati, jer površina nije potrebna za PPOV.

Kritična staništa

Prema EIB-u (2018), područje će se smatrati "kritičnim" ako podržava bilo koju od sljedećih karakteristika, te je potrebno da ih održi u održivom stanju:

- vrlo ugrožen ili jedinstven ekosistem;
- populacija kritično ugroženih, ugroženih ili ranjivih vrsta, kako je definirano IUCN Crvenom listom ugroženih vrsta i u relevantnim nacionalnim zakonodavstvima;
- populacija, raspon ili distribucija endemske ili ograničene vrste, ili visoko karakterističnih asemblera vrsta;
- stanište potrebno za opstanak migratornih vrsta i/ili kongrugatorija;
- biodiverzitet i/ili ekosistem sa značajnim društvenim, ekonomskim ili kulturnim značajem za lokalne zajednice i autohtone grupe;
- stanište ključne naučne vrijednosti i/ili povezano sa ključnim evolucionim procesima.

Šume i travnjaci na parceli i oko nje nisu kritični, jer postoje samo uobičajene široko rasprostranjene vrste koje se očekuju.

Prostor Zeničko-dobojskog kantona karakteriše raznovrsna, biološki i ekološki vrijedna priroda.

Posebne florističke i faunističke vrijednosti imaju vrste koje naseljavaju prostor ofiolitske zone, odnosno ekosisteme razvijene na serpentinskim i peridotitskim stijinama. Na serpentinskim podlogama ovog područja nalaze se različite biljne vrste kao što su: *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Doerfl., *Potentilla visianii* Panc., *Fumana bonapartei* Maire et Petitm., *Haplophyllum boissierianum* Vis. et Panc., *Gypsophila spergulaefolia* Gris. f. *serbica* Vis. et Panc.

Biljne vrste, koje se javljaju isključivo na serpentinu su: *Scrophularia tristis* K. Maly, *Sesleria latifolia* (Adam.) Degen var. *serpentinica* Deyl., *Linaria concolor* Gris. f. *rubioides* (Vis. et Panc.) Maly, *Potentilla rupestris* L. var. *mollis* (Panc.) A. et G., *Polygonum albanicum* Jav., *Euphorbia gregersenii* K. Maly, *Potentilla opaca* Jusl. f. *malyana* (Borb.) Hayek, *Centaurea dubia* Sut. subsp. *nigrescens* (Willd.) Hayek var. *smolinensis* (Hay.) Kusan, *Verbascum bosnense* K. Maly (=V. *ostrogi* Rohl. var. *bosnense* Maly), *Cytisus heuffelii* Wierzb. var. *maezeius* K. Maly, *Leucanthemum montanum* DC. var. *crassifolium* Fiori, *Asplenium adulterinum* Milde, *Asplenium cuneifolium* Viv. i *Notholaena marantae* (L.) Desv.

Biljke, koje su pretežno vezane za serpentinske stijene su: *Cardamine plumierii* Villars., *Stachys recta* L. subsp. *Baldacci* (K. Maly) Hay. var. *chrysophaea* Panc., *Viola beckiana* Fiala, *Sesleria rigida* Heuf., *Stachys scardica* Gris., *Silene armeria* L., *Silene longifolia* Ehrh., *Polygala supina* Schreb., *Euphorbia glabriflora* Vis., *Scleranthus perennis* L., *Pedicularis brachyodonta* Schloss. et Vuk. var. *heterodonta* (Panc.) Maly, *Cerastium moesiaticum* Friv.

f. serpentina Nov., Bupleurum karglii Vis., Silene paradoxa L., Sedum glaucum W. K., Rumex acetosella L., Rubus zvornikensis Fr.

Sliv rijeke Bosne odlikuje izuzetna heterogenost staništa, raznolikost flore, faune i pejzaža. U slivnom području rijeke Bosne izdvajaju se različiti tipovi refugijuma. Među njima posebno značajnu funkciju u očuvanju reliktno flore i faune imaju staništa u klisurama i kanjonima gornjih pritoka.

Jedan od najvećih refugijuma tercijerne flore i faune u ovom dijelu Bosne nalazi se u dubokoj klisuri (kanjonu) rijeke Bosne kod Vranduka, dubine preko 1.000 m. Ekosistemi tercijerno-reliktnog karaktera na ovom prostoru su:

- Ekosistemi niskih šuma i šikara koštrike i bjelograbića,
- Ekosistemi niskih šuma i šikara bjelograbića i javora,
- Ekosistemi u pukotinama silikatnih stijena,
- Ekosistemi šuma ilirske bukve i visibabe i
- Ekosistemi šuma crnog graba i ilirske bukve.

Prema podacima iz Izvoda iz Prostornog plana Grada Zenica za period 2016.-2036., broj 121-19-10492-1/24 od 18.06.2024. godine predmetni obuhvat se nalazi u privredno poslovnoj zoni Zenica Sjever u naselju Banlozi. Na predmetnom obuhvatu nema drugih ograničavajućih faktora u smislu posebno zaštićenih područja, kao što je prirodni pejzaž, ugrožena staništa biljnog i životinjskog biodiverziteta i slično.

4.3. Podaci o zemljištu i tlu

Zenica ima nisku gustoću naseljenosti od 200 stanovnika/km² u cijelom svom području, iako sam Grad ima gusto urbano jezgro od 2.000 stanovnika/km². Prostorni plan grada podržava policentrični sistem naselja ovog područja, koji je namijenjen sprečavanju pretjerane koalescence naselja ili fragmentacije lokalnih zajednica. Urbani razvoj se događa na postojećem urbanom zemljištu, a ne u ruralnim područjima.

Korištenje zemljišta i pokrivanje zemljišta

Na području Grada Zenica dominira šumsko zemljište, koje obuhvata dvije trećine teritorije, to znači 33.966 ha ili 61,7%. S druge strane, poljoprivredno zemljište zauzima područje od 13.849 ha ili 25,2%, koje se u značajnoj mjeri, nalazi uz šumu (3.037 ha) i izgrađeno zemljište (880 hektara).

Izgrađeno zemljište pokriva 2.797 ha, ili 5,1% teritorije. Ostale kategorije su zastupljene u manjem obimu. Izgrađeno zemljište prevladava na projektnom području, gdje se samo mali dio nalazi na obradivom poljoprivrednom zemljištu i poljoprivrednom zemljištu sa značajnim prisustvom šuma.

Zone komercijalne upotrebe zemljišta uspostavljene su u granicama urbanog dijela Grada i kao zasebne zone izvan urbanih područja u Prostornom planu. Postojeće ekonomske zone u Gradu pokrivaju 450 ha, dok će planirane nove ekonomske zone zahvatiti 155 ha. Većina ekonomskih zona planirana je za mala i srednja preduzeća, uglavnom u južnoj dijeli i teškoj industriji, te energetske i proizvodnje namjeni na sjeveru. Na sjeveru Zenice planirane su i druge komplementarne aktivnosti za rekreaciju, poslovanje i odmor.

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

Površina ukupnog zelenog prostora procjenjuje se na 32.000 ha ili 58% od ukupnog područja Zenice. Grad ima tri velika parka i tri manja parka koja čini 26 ha, te šest zelenih šetnica koji čini 19 ha. Nema primjesnih primjera zelenih krovova ili zidova.

Dok su parkovi, sportski i rekreacijski prostori u nadležnosti Grada, park-šume i šume u urbanim područjima su u nadležnosti Federacije BiH, ostavljajući nedovoljno prostora za ciljane inicijative lokalnog poboljšanja.

Prostorni plan zahtijeva detaljno urbanističko planiranje za svaku zonu sa listom standarda za optimalno planiranje i zahtjeve za zaštitu okoliša.

Situacija unutar oblasti uticaja

Okolina PPOV-a je s jedne strane pretežno ruralnog karaktera sa selima, jednospratnim kućama, agrarnim korištenjem zemljišta i vrtovima kao i šumom, s druge strane postoji mnogo infrastrukture kao glavne ceste, pruge i električna infrastruktura (nadzemni vodovi, trafostanica).

U krugu od 300 m oko PPOV-a postoje dva sela: Na lijevoj obali rijeke Bosna je Banloz, na desnoj obali Donja Vraca. Nekoliko kuća, koje su stambene upotrebe, nalaze se na udaljenosti od manje od 200 m od PPOV-a. To su kuće na jugozapadu Aol (istočno od rijeke Bosna na M17) i na zapadu planiranog PPOV-a, a južno od trafostanice.

Na jugu u blizini PPOV lokaliteta (izvan PPOV lokacije) nalazi se naselje romskih porodica, koje žive u starim barakama. Na trenutnoj parceli PPOV nema baraka sa romskim stanovništvom, pošto je ona naknadno izmještena na sjever, dakle nije preduzeto rušenje kuća niti preseljenje ljudi zbog trenutne parcele za PPOV.

Trenutno prisutno stanovništvo na lokalitetu će prije izgradnje postrojenja biti premješteno u alternativni smještaj koji će obezbijediti Grad Zenica.

Poljoprivredna upotreba zemljišta ili vrtovi, šume i livade manje su osjetljivi na emisije iz PPOV-a.

Situacija na PPOV lokaciji

Južni i centralni dio PPOV lokacija u ovom trenutku je neiskorišteno zemljište. Barake koje se nalaze na PPOV lokaciji u međuvremenu se uklanjaju. Tamo se zemljani pokrivač sastoji od (vidi sliku 10):

- ruderalne livade na bivšem odlagalištu otpada
- ruderalne livade na bivšem naselju.

Situacija na sjevernom dijelu je sasvim drugačija. Zemlja nije pokrivena odlagalištem. Postoji mješavina:

- ruderalne livade,
- travnjak,
- grmlje i drveće.

Unutar ovog područja je

- malo jezero, koje je ispunjeno vodom samo povremeno.

U sjevernom području postoji i upotreba za

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

- Poljoprivredu ili vrtlarstvo.

Tamo je pronađeno nekoliko malih polja, kao i drveća, vjerovatno voćki. Može se pretpostaviti da je travnjak u upotrebi za košenje sijena.

Općenito, proučavana lokacija razlučiva tri osnovna dijela u vertikalnom profilu:

- nasip koji sadrži razne materijale u zavisnosti od dubine. Na nekim tačkama bušenja mogu se izdvojiti specifične zone gdje postoji jedna prevladavajuća vrsta materijala. Dva vertikalna nasipa su identificirana različitog uzrasta. Drevni nasip smješten na dnu nudeći srednje-gusto ponašanje, u međuvremenu nedavni nasip, na vrhu, predstavlja labavo tlu. Debljina nasipa dobivena iz geotehničko-istraživačkih rupa, je između 4,6 m i 7,2 m.
- aluvium rijeke Bosne, koji se sastoji od šljunka i pijeska u slojevima debljine od 1 m do 6 m

Pod aluvijalnim naslagama: jurska-kredska stjenovita formacija podlaže dolinu rijeke Bosna.

Geotehničko istraživanje

Na lokaciji PPOV provedena su dva geotehnička istraživanja. Prvo, preliminarno geotehničko istraživanje u februaru 2019, a druga u oktobru 2021.

Nakon drugog istraživanja došlo se do određenih zaključaka.

Četiri geotehničke jedinice su identificirane na tom mjestu:

- nasip promjenjive debljine, debljine do 6 m na nekim tačkama, u kojima se mogu razlučiti dvije zone: gornji 2 m, koji je sloj s labavim zemljom, i kompaktni sloj ispod, identificirane su dvije vrste aluvijalnih materijala. Na sjeveru parcele ima pijeska koji postaju u šljunkama prema jugu. Debljina ovih jedinica varira od 2 do 6 m;
- potkrepujući aluvijalne naslaga, identifikovane su jure-krede i krečnjaci marli. U jezgri bušotina pretežno su krečnjaci i marle;
- maksimalni geotehnički parametri su definisani za svaku geotehničku jedinicu kao što je prikazano u slijedećoj tabeli:

Tabela 32. Maksimalni geotehničke parametri za svaku geotehničku jedinicu

Geotehnička jedinica	Nasipna gustoća (kN/m ³)	Unutarnji kut trenja (°)	Kohezija (kPa)	Elastičnost Mod (MPa)
GH-1 Nasip	20.5	18*	13*	15
GH-2 Aluvijalan pijesak	21	28	3	15
GH-3 Aluvijal šljunak	22	35	2	35
GH-4 Marl i krečnjak (kamena supstrata)	25	58*	66*	200*

- izvršena je analiza stabilnosti kosina definirajući geometriju;
- predlažu se uglovi nagiba iskopavanja kroz pojedinačne horizonte i treba ih

- slijediti kao preliminarni prijedlog tokom pripreme glavnog/izvedbenog projekta;
- rezultati laboratorijskog testa agresivnosti tla i vode pokazuju da postoji **malo agresivno okruženje**. Osim toga, rezultati laboratorijskih ispitivanja kolapsa tla (indeksa kolapsa) pokazuju umjeren stepen kolapsa;
 - **visok procenat sadržaja organske materije je** identificiran unutar jedinice zatrpavanja;
 - zbog rijeke Bosne, koja je u blizini, i velike ovlaštenosti materijalnog tla, **očekuje prisustvo podzemne vode**, a razina freatske vode može varirati ovisno o rijeci;
 - detaljnu karakterizaciju jedinica GH-1 i GH-4 treba uraditi za projektiranje konstrukcije;
 - 2 gornja metra nasipa moraju biti zbijena da bi se smanjili problemi slijeganja.

Osim toga, neke oblasti sa važnim sadržajem organske materije treba ukloniti sa lokacije;

- dobra nosivost pojavljuje se od 2 m dubine, gdje se mogu očekivati vrijednosti do 2 kg/cm². Analiza naselja nije urađena;
- komentari su zasnovani na onima koji su definisani na Geotehničkom izvještaju. Nema vodenog stola ili dubine kamenog supstrata nisu definisani. U bazi rezultata:
 - ✓ kameni supstratum se može naći između 291,7 do 297,5 masl (prosjeak 295- 296 m). Ovaj nivo će se koristiti za dizajn temelja za projektovane spremnike.
 - ✓ nivo vode se može naći od 296,5 do 302,9 masl. Nivo vode je povezan sa nivoom rijeke Bosna;
- nivo vode utiče i na temelje i na geometriju iskopavanja. Iskopavanje se može uglavnom izvršiti konvencionalnim metodama. Budući da se prisustvo vode može očekivati od 297 m.n.m. i ispod, može biti neophodno osigurati **elementi za podupiranje** i pumpne sisteme u nekim slučajevima;
- na sjevernom dijelu područja proučavanja očekuje se novi nasip s obrađenim materijalom od cestovnog iskopavanja.

4.4. Podaci o vodama

Podaci o teretima, protocima i kvalitetu i kvantitetu vode rijeke Bosne su u podnaslovu 2.3.

Vodosnabdijevanje

Grad Zenica opskrbljuje se vodom iz četiri glavna izvora:

- kraški izvor Kruščica (oko 20 km udaljen od Zenice i nalazi se u Općini Vitez),
- otvoreni vodotok Babina,
- strmešnjak izvor,

- izvor Klopče.

Procijenjeni minimalni prinos u periodu od 20 godina izvora vode koji se odnose na javni vodovodni sistem (VS) Zenice su kako slijedi:

- izvor vode Kruščica - $Q_{1/20} = 0.300 \text{ m}^3/\text{s}$;
- izvor vode Babina rijeka - $Q_{1/20} = 0.138 \text{ m}^3/\text{s}$;
- izvori vode Klopče i Strmešnjak - $Q_{1/20} = 0.010 \text{ m}^3/\text{s}$.

Lokalni izvori vode

U okviru područja Grada Zenica, postoji veliki broj malih izvora (približno 34) sa prilično skromnim kapacitetom. Od kojih se voda može koristiti za opskrbu ograničenog broja

stanovnika, pri čemu se veliki broj ovih izvora i koristi u te svrhe. Opći zaključci koji se tiču ovih lokalnih izvora uključuju sljedeće:

- većina ih se nalazi u prigradskim područjima,
- izgrađene su na osnovu projektno dokumentacije, ali ne posjeduju vodne dozvole;
- hemijske, fizičke i bakteriološke analize se ne rade;
- gotovo sve strukture nemaju dovoljno zaštite (zone sanitarne zaštite nisu primijenjene). Zagađivači su identificirani u njihovom bliskom okruženju (septičke jame, staje, priliv oborinskih voda itd.).

Kvalitet podzemne vode

Praćenje kvaliteta podzemne vode u BiH još se ne provodi u skladu sa Zakonom o vodama, tako da nema dostupnih podataka o sistematskog praćenja kvaliteta podzemne vode. Kvalitet podzemne vode sistematski se kontroliše samo na izvorima podzemne vode koji se koriste za vodosnabdijevanje i obično je u skladu sa propisima.

Situacija na PPOV lokaciji

Nivo podzemne vode na lokaciji označen je vodostajem obližnje rijeke Bosna, to znači na oko 295 m. Smjer protoka podzemne vode općenito će biti orijentisa prema rijeci, ali će na višim vodostajima Bosne (a u slučaju apstrakcije podzemne vode) voda teći natrag iz rijeke za vodosnabdijevanje. Ne postoji područje zaštite vode na lokaciji ili oko nje, niti bilo koje službeno crpljenje podzemne vode. Moguće je da se u privatnim kućama pumpa podzemna voda, na primjer za navodnjavanje. Podaci o kvalitetu podzemne vode nisu dostupni, ali se može pretpostaviti da bi moglo biti kontaminacija na lokaciji, zbog obližnje industrije, od upotrebe parcele kao odlagališta s jedne strane i visoke propustivosti akvifera koji se sastoji od riječnog šljunka.

Resursi površinskih vode

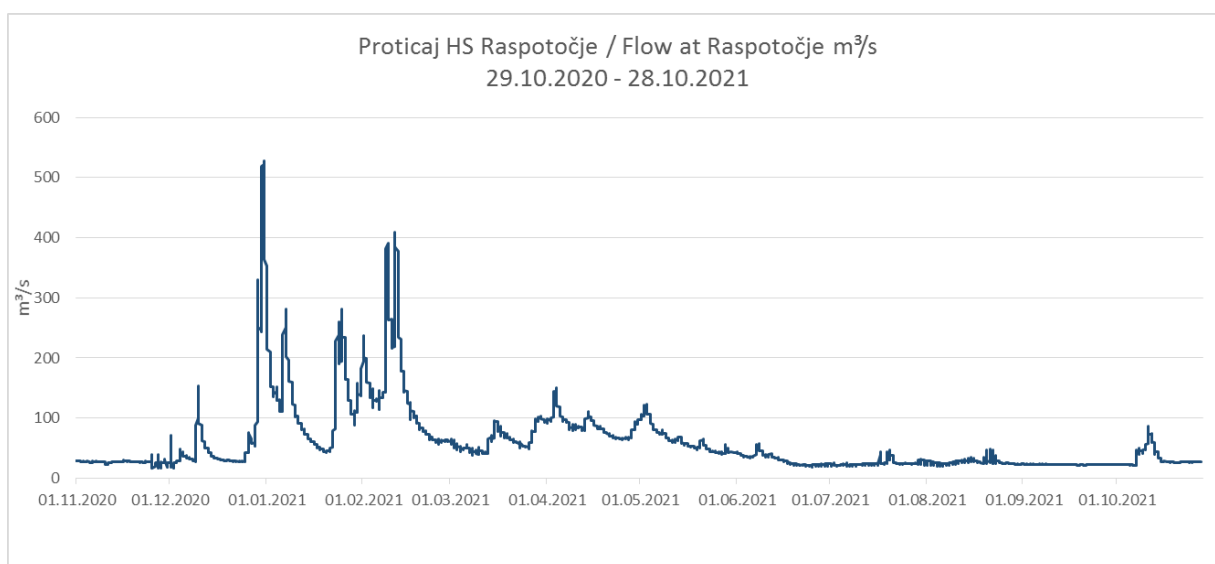
Hidrologija rijeke Bosne

Hidrografske osobine projektnog područja određuje rijeka Bosna, na čije slivno područje gravitiraju svi ostali vodotoci. Vodotoci iz sliva rijeke Bosne pripadaju najnižim kategorijama površinskih vodotoka. Na širem području Grada Zenice uz rijeku Bosna prisutne su sljedeće

pritoke: Đulanov potok, Rijeka Babina, Dobra Voda, Suhi potok, Gračanica kao pritoke desne obale, te Vrsaljev potok i Rijeka Kočeva kao pritoke lijeve obale.

Rijeka Bosna je glavni recipijent za sve vodotoke na teritoriji projektnog područja. Ključna hidrološka stanica za projektno područje je Stanica u Zenici (HS Raspotočje) koja se nalazi u urbanom području južno od centra grada.

Podaci o vodostaju i protoku iz ove stanice dostupni su za čitavu godinu dana u prošlosti putem preuzimanja (Agencija za vodno područje rijeke Save: 2021). Podaci pokazuju jasne razlike između ljetne i zimske sezone: dok tokom zime postoji nekoliko kratkih vršnih protoka s vrlo visokim protokom (do > 500 m³/s), ljetom dominira stalan bazni tok u rasponu od oko 20 do 25 m³/s.



Slika 16. Proticaj rijeke Bosna na Stanici HS Raspotočje (29.10.2020-29.10.2021)

Sljedeća tabela, prikazuje glavne vrijednosti protoka za prošlu godinu (29.10.2020-29.10.2021) na stanici Raspotočje.

Tabela 33. Rijeka Bosna – Količine protoka 2021 (29.10.2020-29.10.2021), glavne vrijednosti

Protok (Q) u m ³ /s	Godina	Ljeto (01.05. – 31.10.)	Zima (01.11. – 30.04.)
Prosjek	59,4	33,3	86,3
Minimum	16,3	18,9	16,3
Maksimum	527,5	122,5	527,5
Medijan	35,5	25,9	65,6

Sa minimalnom vrijednošću manje od 16 m²/s protok doseže u sušnim periodima samo oko 27 % prosjeka. Suhi, niski period pražnjenja je potrajao 2021. godine cijelo ljeto, sa samo kratkim periodima s višim stopama protoka, nikada ne dostižući količine zimskog protoka.

Za duža razdoblja dostupni su godišnji podaci o protoku iz hidrološkog godišnjaka (2012 – 2017- FEDERALNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD 2016).

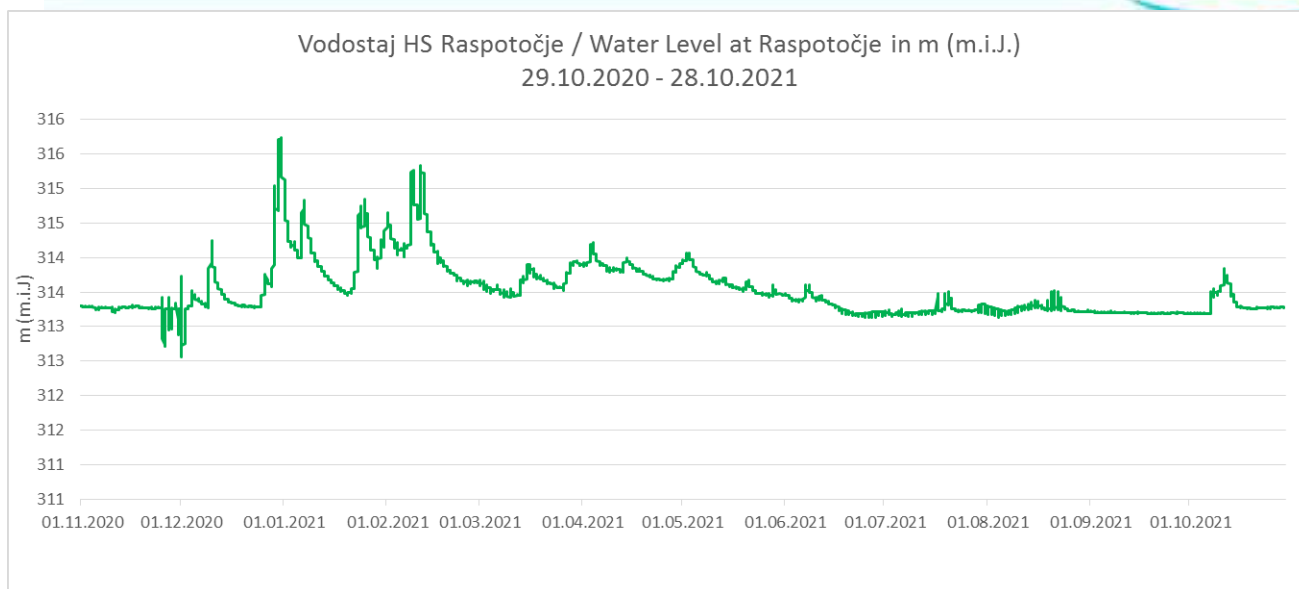
Tabela 34. Rijeka Bosna – Količine protoka 2012-2017 i 1961-1990, glavne vrijednosti

Protok (Q) u m ³ /s	Q (Prosjek)	Q (Minimum)	Q (Maksimalna)
1961-1990	76,6	40,2	113
2012	61,8	11,4	429
2013	77,8	11,4	857
2014	95,4	22,7	1630
2015	Nema podataka	Nema podataka	Nema podataka
2016	Nema podataka	Nema podataka	Nema podataka
2017	61,9	12,7	548
2012-14, 2017	74,2	14,6	866

U odnosu na posljednje godine prosječna količina protoka u 2021. godini (10/2020 – 10/2021) je niska (~ 60 m³/s do 74 m²/s u posljednjim godinama), dok je minimalni protok općenito malo veći.

Što se tiče uticaja zbog zagađivača vode, kao polazna vrijednost predloženo je ljetno razdoblje s minimalnim protokom od 18,9 m³/s (2021. - 10. 2020. - 10. 2021.). Količine protoka u ovom rasponu prilično su uobičajene. Tokom minimalnih protoka, koji se javljaju dugo tokom ljetne sezone, osjetljivost rijeke je najveća.

Vodostaj rijeke Bosne pokazuje se na Raspotočje (nekoliko kilometara uzvodno od planiranog PPOV) vrijednosti između 312,565 m i 315,736 m (m.n.m.), što je razlika veća od 3 metra. Na visokim protocajima vode nivo vode može dostići i do 318,23 m, što je za 4,7 m više od prosječnog vodostaja.



Slika 17. Vodostaj rijeke Bosne na stanici HS Raspotočje (29.10.2020-29.10.2021)

Tabela 35. Rijeka Bosna – Vodostaj 2021, glavne vrijednosti

Nivo vode(H) u m	Godina	Ljeto (01.05. – 31.10.)	Zima (01.11. – 30.04.)
Prosjek	313,533	313,327	313,742
Minimum	312,565	313,128	312,565
Maksimalna	315,736	314,069	315,736
Medijan	313,380	313,254	313,673

Pri poređenju dugoročnih podataka o pražnjenju rijeke Bosne sa podacima iz posljednjih godina (2012.-2021.) postaje vidljivo sljedeće:

- prosječan protok je prilično konstantan,
- minimalni protok je mnogo manji u posljednjim godinama (~ 15 m³/s to ~ 40 m³/s)
- maksimalni protok je mnogo veći u posljednjim godinama (~ 850 m³/s to ~ 110 m³/s)

Vjerovatnost za poplave se značajno povećala, što pokazuju poplave posljednjih godina. S druge strane, dugi suhi periodi uzrokuje vrlo nizak proticaj u rijeci. Količina protoka tokom ovih suhih perioda se prepolovila. Ukupno ponašanje proticaja postalo je mnogo ekstremnije – sa tendencijom ka mediteranskom klimatskom tipu. Uzrok ove tranzicije su vjerovatno klimatske promjene.

Kvalitet vode rijeke Bosne

Rijeka Bosna na posmatranom području pripada rijekama klase kvaliteta vode III po trenutnoj regulaciji u BiH. U skladu sa zakonskom regulativom koja je na snazi, vodotoci koji se tiču klase III mogu se koristiti u svrhe navodnjavanja nakon odgovarajućeg predtretmana, te za industrijske procese, osim u industriji hrane. Treba naglasiti da klasa III ovog vodnog tijela pokazuje prilično loš kvalitet.

Rijeka Bosna, i prije nego što uđe u Grad Zenicu, nosi već znatno organsko zagađenje, što znači povišenu količinu hranjivih tvari, koje, u većoj mjeri, potiče iz neprečišćenih općinskih

otpadnih voda. Doprinos industrijskih otpadnih voda se obično očituje u cijeloj stalnoj prisutnosti pokazatelja organskog zagađenja u otpadnim vodama, koji su obično vidljivi na nizvodnim riječnim profilima.

Izvori zagađenja vode uključuju zagađenje uzvodno od industrije, neprečišćene otpadne vode iz domaćinstava, te poljoprivrednih parcela. Većina industrijskih lokaliteta i fabrika koje se nalaze uzvodno od rijeke Bosna imaju ugrađeno postrojenje za prečištavanje otpadnih voda (PPOV) ali je poznato da ispuštaju zagađenje u rijeku zbog neadekvatnog održavanja postrojenja. Ovi industrijski objekti koriste velike količine vode, te stoga ispuštaju značajna zagađenja. Veliki problem je što za obradu općinskih otpadnih voda iz obližnjih općina Ilijaš, Breza, Vareš, Visoko i Kakanj ne postoje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, stoga ta voda završava u rijeci Bosni ili njenim pritokama. Jedino obližnje postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda je novo postrojenje u Sarajevu, koje osigurava obradu vode pet općina koje sačinjava Grad Sarajevo. Zajedno sa poljoprivrednom odvodnjavom i odvodom površina, domaćinstva koja nisu povezana sa odvodom doprinose zagađenju u rijeci Bosni.

Sljedeća tabela prikazuje podatke monitoringa za par parametara uzvodno i nizvodno od grada Zenica – vrijednosti se uzimaju iz DORSCHA 2013. godine i temelje se na podacima iz 2011. godine iz Agencije za vodno područje rijeke Save. Predstavljene su najgore izmjerene vrijednosti koncentracije za određene parametre, koji su odredili klasu vode.

Tabela 36. Podaci o kvaliteti vode rijeke Bosne, uzvodno i nizvodno od Zenice

Parametri	Jedinica	uzvodno od Zenica	nizvodno od Zenica
pH vrijednost		9,04	9,15
Suspendovane čvrste	mg/l	19,42	57,21
Rastvoreni kiseonik	mg/l	13,03	9,43
Rastvoreni kiseonik	%	158,3	130,3
Potrošnja KMnO ₄	mg O ₂ /l	4,4	5,52
Potrošnja K ₂ Cr ₂ O ₇	mg O ₂ /l	24,2	44
BOD ₅	mg O ₂ /l	6,12	9,42
Amonijak	mg NH ₄ /l	0,205	0,796
Nitrat	mg NO ₃ /l	1,64	2,85
Nitrit	mg NO ₂ /l	0,054	0,207
Ukupno dušika	mg N/l	2,23	4,39
Ukupno fosfora	mg P/l	0,32	0,445

Prema članu 5. Razvrstavanje površinskih voda Zakona o vodama („Službene novine FBiH“ br. 70/06), površinske vode se, prema značaju kojeg imaju za upravljanje vodama, razvrstavaju u vode I. kategorije i vode II. kategorije. Rijeka Bosna spada u vode I kategorije.

Poboljšane pH-vrijednosti mogu biti uzrokovane geološkom pozadinom (krečnjaci).

Zbog brzog protoka rijeke Bosna dovoljno je dostupan kisik, jer brzaci u rijeci omogućavaju aeraciju – koncentracija kisika i zasićenost su visoke.

Poboljšani BOD₅, kao i potrošnja KMnO₄ i K₂Cr₂O₇ pokazuju, da se organski materijal dodaje u vodno tijelo između stanica za praćenje – BOD₅ premašuje Maksimalno dozvoljenu koncentraciju (MAC) nizvodno. COD (= potrošnja K₂Cr₂O₇) je blizu MAC-a.

Nadalje, svi parametri hranjivih tvari (Amonijak, Nitrat, Nitrit, ukupni Nitrogen, ukupni fosfor) rastu između stanica za praćenje. Samo ukupni Nitrogen zadovoljava MAC - vrijednosti, svi ostali premašuju MAC, nitrat i nitrit već na uzvodno tački praćenja.

Ukupno izmjerene vrijednosti iz 2011. jasno pokazuju negativan uticaj na kvalitet vode rijeke Bosne. Svi parametri tipični za uticaj otpadnih voda rastu između stanica za praćenje.

Rijeka Bosna – Strukturna kvaliteta vode

Strukturni kvalitet vode rijeke Bosne je nizak, zbog pojačanja riječnih obala i baraža. Brana je planirana sjeverno od grada Zenice (vidi ispod).

Situacija na PPOV lokaciji

Prema Prostornom planu Zeničko-Dobojskog kantona (Prirodni izvori, resursi – vode i vodna područja):

- područje PPOV-a je prikazano djelimično poplavno područje,
- rijeka Bosna nizvodno od PPOV-a je prikazana kao planirana akumulacija, što znači da se voda planira akumulirati branom na HE Vranduk, koja je je locirana u sljedećem selu na rijeci Bosni ispod PPOV-a.

Obližnja rijeka Bosna mogla bi izazvati poplave na području PPOV-a u slučaju ekstremnog plavnog protoka. Za zaštitu PPOV lokacije (i planirano korištenje industrijskog zemljišta južno od njega) planirano je povećanje obala na nivo od 303 m, što je oko 1m iznad maksimalnih 100-godišnjih velikih voda.

Prema mišljenju Agencije za vodno područje rijeke Save odnosno odgovoru na zahtev za identifikaciju katastarskih čestica ugroženosti poplavama ranga 1/100 (br. 10-79-2/25 od 22.01.2025. godine) za lokaciju projekta koordinate velikih voda rijeke Bosne ranga pojave 1/100 u obuhvatu navedenih katastarskih čestica, a prema rezultatima hidrodinamičkog modela rijeke Bosne iznose 301,60 mm na najuzvodnijem dijelu obuhvata, te 301,05 mm na najnižvodnijem dijelu predmetnog obuhvata.

Shodno navedenom, potrebno je prilikom projektovanja predmetnog postrojenja voditi računa da isto bude zaštićeno od plavljenja mjerodavnim velikim vodama rijeke Bosne ranga pojave 1/100.

Na sjevernom dijelu PPOV parcele se vidi malo jezero (10m x 30 m), koje je, prema satelitskim snimcima, popunjen samo povremeno. U zamuljenom je stanju. Nema podataka o nivou vode ili kvalitetu vode.

Prema strategiji razvoja Zeničko-dobojskog kantona, cjelokupna industrija i rudarske aktivnosti nalaze se u dolini rijeke Bosne ili njenoj neposrednoj blizini što ujedno i predstavlja glavni izvor onečišćenja.



Osnovni problemi u oblasti zaštite rijeke Bosne su: ispuštanje industrijskih i sanitarno-fekalnih otpadnih voda u rijeku Bosnu i njene pritoke, kao i nekontrolisano odlaganje otpada na obalama vodotoka.

4.5. Podaci o zraku i klimi

4.5.1 Ambijentalni kvalitet zraka

Zagađenje zraka je već decenijama u Zenici veliko ekološko pitanje. Postoje tri glavna izvora zagađenja: lokalna industrijska proizvodnja, proizvodnja energije, i cestovni saobraćaj. Kvalitet zraka se poboljšao u zadnje vrijeme, u posljednjih pet godina, ali nivo zagađivača i dalje je visok s obzirom na GV date domaćom zakonskom regulativom, sigurne granice EU i WHO, posebno PM10 i SO₂.

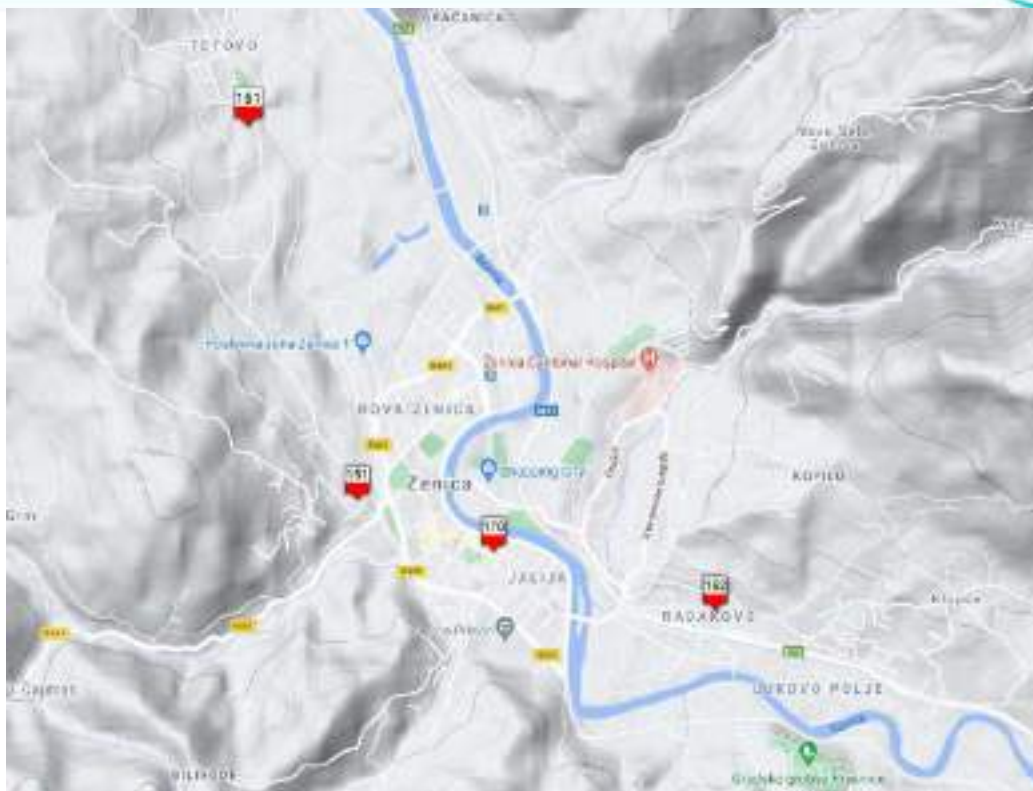
Zagađenje zraka registrovano je u urbanom području Zenice, posebno u zimskom periodu, gdje su Arcelor Mittal i kotlovnice iz domaćinstava definisani kao najznačajniji zagađivači. Negativan sadržaj osnovnih sirovina i goriva u tehnološkim procesima proizvodnje željeza i čelika, kao i pridružene termoelektrane (na primjer ugalj s visokim sadržajem sumpora) pridonosi većem zagađenju zraka. Tako je znatan broj štetnih tvari, što znači SO₂, H₂S, CO i organska jedinjenja, čestice prašine, teški metali i drugi zagađivači emitiran od strane istih.

Grad trenutno prati kvalitet zraka na četiri mjerne stanice koje se nalaze u blizini centra Grada i industrijske zone. Prosječne godišnje koncentracije PM10 ostale su u rasponu od 60 do 70 µg/m³ od 2014. Ovaj nivo je znatno viši od godišnje granice EU od 40 µg/m³ i ograničenja WHO od 50 µg/m³. Prosječne godišnje koncentracije SO₂ su također daleko iznad granice WHO od 50 µg/m³.

Čeličana Arcelor Mittal Zenica je dominantna industrija u Zenici i njena blizina stambenim područjima čini je velikim doprinosom zagađenju zraka. Emisije iz energetskih izvora su ranije dolazile iz velikih objekata kao što je termoelektrana na bazi uglja koja se nalazi na lokaciji industrije, koja snabdijeva ovaj lokalitet energijom kao i gradsku toplinu mrežu. Stoga je odgovoran za znatan dio tih emisija. Međutim od prije prije dvije godine na lokaciji je izgrađena Toplana koja snabdijeva toplotnom energijom AMZ i Grad Zenicu i koja kao gorivo koristi visokopećni i zemni plin. Ovim je značajno smanjen negativan uticaj na kvalitet zraka Grada Zenice. Stanovnici i kompanije koje nisu priključene na toplotnu mrežu Grada koriste pojedinačne sisteme grijanja koje koriste biomasu, ugalj, struju i ulje za loženje. Upotreba čvrstih goriva i ulja za loženje dodatno doprinosi lošem kvalitetu zraka u Zenici.

Saobraćaj također doprinosi lošem nivou kvaliteta zraka, posebno NO₂ i PM10, zbog kombinacije starih i ekološki neefikasnih vozila. Postojeći nivo zagađenja zraka ima povezane zdravstvene rizike za lokalno stanovništvo i odvraća stanovnike od korištenja aktivnih načina prijevoza (biciklizam i hodanje).

Federalno ministarstvo za okoliš i turizam obavezalo je Arcelor Mittal, kao najvećeg zagađivača u toj oblasti, da realizuje veliki broj ekoloških projekata kako bi se smanjile emisije zagađivača, ishodom vanjem relevantnih ekoloških dozvola.



Slika 18. Lokacije za praćenje kvaliteta zraka u Gradu Zenica

Situacija na PPOV lokaciji

Zbog blizine pogona Arcelor Mittala predmetnoj lokaciji, situacija na području PPOV slična je gore opisanoj situaciji. Potrebno je spomenuti i lokalne emisije iz saobraćaja (M17/E 73 nasuprot rijeke Bosne). Novim tunelom autoputa A1, koji je trenutno u izgradnji, emisija iz saobraćaja u dolini rijeke Bosne će se umanjiti.

Najvažniji, dalekosežni uticaji na okolinu izvan PPOV-a su svakako emisije u zrak, emisije neugodnih mirisa, kako tokom izgradnje tako i tokom rada.

Emisije ugljičnog dioksida / Staklenički plinovi

U suštini, upotreba biogasa za proizvodnju energije u CHP-u se smatra prihvatljivim za klimu, budući da smanjuje korištenje fosilnog ugljika. Ako se primenjuje digestija, to je standardna tehnologija PPOV-a.

U slučaju da se biogas spaljuje u baklji, nema pozitivnog doprinosa smanjenju emisije stakleničnih gasova. Umjesto toga se povećava emisija u zrak, a energija se gubi bez ikakve upotrebe.

Industrijska i termoenergetska postrojenja uzrokuju veoma velike pritiske na okoliš zbog visokih emisija štetnih materija u zrak koje potiču iz tehnoloških procesa i spaljivanja fosilnih goriva. U gradu Zenica provodi se kontinuirani monitoring kvaliteta zraka na tri stacionirane mjerne stanice na kojima se vrši uzorkovanje ambijentalnog zraka u cilju određivanja koncentracija SO₂ i ukupnih lebdećih čestica (ULČ), kao i sadržaja teških metala (Pb, Cd i Fe) u lebdećim česticama. Pored ove tri mjerne stanice na području zeničke kotline vrši se uzorkovanje taložne materije (UTM) na 13 lokacija u cilju određivanja količina taložne materije i sadržaja teških metala u taložnoj materiji (Fe, Zn, Pb i Cd).

Prema podacima iz Izvještaja o stanju zaštite okoliša i zaštite prirode na području Zeničko-dobojskog kantona, područje grada Zenica izloženo je prekoračenju graničnih vrijednosti za SO₂, lebdeće čestice i taložne materije. Posebno je izloženo područje bliže okolini dominantnih izvora emisije, gradskog i prigradskog područja odnosno u zeničkoj kotlini.

Prema podacima iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona dominantni izvori emisija zagađujućih materija u zrak su:

- Emisija iz industrijskih postrojenja (tačkasti izvori): metalurška industrija, industrija za proizvodnju cementa, industrija za preradu kože, tekstilna industrija, industrija za proizvodnju papira i kartona, drveno-prerađivačka industrija, metaloprerađivačka industrija;
- Emisija iz energetskih postrojenja (tačkasti izvori): Termoelektrana Kakanj, Tvornica cementa Kakanj, RMU Kakanj Toplana "Natron Hayat" Maglaj, Toplana u ArcelorMittal Zenica, Toplana Tešanj, Toplana Žepče, Toplana Zavidovići, toplane u proizvodnom kompleksu "Prevent" Visoko;
- Emisija iz malih ložišta u kojima se dominantno koristi čvrsto gorivo;
- Emisija iz saobraćaja (cestovni i željeznički);
- Emisija iz sektora usluga (poljoprivreda, prerađivačka industrija, građevinarstvo, trgovina na veliko i malo, informacije i komunikacije).

Najveći pojedinačni izvori emisija u zrak su Termoelektrana Kakanj, toplane, kotlovnice, te metalurška i druga industrijska postrojenja. Veliki broj malih kotlovnica s niskim dimnjacima u kojima se uglavnom spaljuje ugalj sa visokim sadržajem sumpora i pepela predstavljaju značajne izvore emisija u lokalnim područjima. Isto tako, kućna ložišta su značajni izvori emisija zbog dominantnog korištenja čvrstih goriva. Gradska područja su prepletena brojnim saobraćajnicama kojima se kao i magistralnim i regionalnim putevima kreće veliki broj vozila koja zbog visoke starosti čine značajne emisija, prije svega NO_x a zatim CO i čvrstih čestica. Dominantni izvori emisija u gradskim područjima Zeničko-dobojskog kantona su pored industrijskih i termoenergetskih postrojenja su brojne lokalne kotlovnice, kućna ložišta i motorna vozila, koji uz nepovoljne topografske i klimatske uslove dominantno utiču na zagađivanje zraka, posebno u zimskoj sezoni kada se često javljaju epizodna stanja visoke zagađenosti zraka. Istraživanja provedena u Zenici i Kaknju pokazuju da u zimskoj sezoni, posebno pri nepovoljnim meteorološkim uslovima, na zagađivanje zraka dominantan uticaj imaju niski izvori emisija zagađujućih materija u zrak.

U nastavku je prikazan pregled rezultata mjerenja kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona za period 2019.-2023. godine.

- ❖ Pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija SO₂ na Zeničko-dobojskog kantona za period 2019.-2023.



Lokacija AMS	2019			2020			2021			2022			2023		
	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g
AMS Tetovo	1101	575	145	949	512	78	914	390	79	857	333	69	637	377	61
AMS Centar	814	360	50	857	473	85	909	421	91	926	338	11	391	241	47
AMS Radakovo	672	367	28	928	633	92	926	203	96	612	241	42	1106	343	59
AMS Vranduk	797	450	61	830	399	-	791	300	59	911	427	92	907	404	64
AMS Visoko	-	-	-	955	432	77	1066	303	76	1289	351	101	1064	396	80
AMS Maglaj	-	-	-	624	177	-	816	161	77	1162	181	106	988	581	71
AMS Tešanj	-	-	-	-	-	-	473	141	33	434	178	36	384	134	31
AMS Kakanj-Doboš	1005	274	134	1379	580	87	1087	383	67	1117	375	68	321	182	51
AMS Brst	993	541	101	1081	540	97	900	391	87	856	457	-	975	225	56
Granična vrijednost	350	125	50	350	125	50	350	125	50	350	125	50	350	125	50

Pregled broja prekoračenja u satnih i dnevnih graničnih vrijednosti za SO₂ ukazuje na veoma loš kvalitet zraka koji može uzrokovati posljedice po zdravlje stanovništva i kvalitet okoliša.

- ❖ Pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija NO₂ na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2019.- 2023. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti NO₂ µg/m³

Lokacija AMS	2019			2020			2021			2022			2023		
	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g
AMS Tetovo	102	42	34	150	102	35	109	60	-	237	145	-	77	46	13
AMS Centar	176	68	15	149	47	-	-	-	-	185	50	21	125	64	20
AMS Radakovo	187	85	29	-	-	-	183	104	-	118	67	21	162	99	22
AMS Tešanj	-	-	-	-	-	-	108	46	13	82	37	14	77	39	9
AMS Kakanj-Doboš	86	43	11	140	68	20	89	44	14	276	41	18	404	36	15
AMS Brst	66	28	18	118	49	16	86	40	19	80	44	12	83	34	4
Granična vrijednost	200	85	40	200	85	40	200	85	40	200	85	40	200	85	40

- ❖ Pregled maksimalnih 8-časovnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija CO na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2015.-2019. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti CO µg/m³

Lokacija AMS	2019			2020			2021			2022			2023		
	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g
Zenica-Centar	3,6	5,8	0,8	2,9	3,2	0,6	-	-	-	3,0	3,8	0,6	7,8	2,7	0,7
Zenica-Radakovo	4,7	9,2	0,8	-	-	-	1,8	1,1	-	5,1	1,1	0,3	3,8	2,3	0,4
Zenica-Tetovo	8,8	16,7	1,3	4,9	3,3	0,8	6,9	1,6	1,0	6,5	2,2	0,8	5,7	3,1	0,7
Kakanj-Doboš	5,8	1,8	-	2,2	1,6	-	2,3	1,3	0,4	3,9	2,0	0,4	1,7	1,3	0,3
Granična vrijednost	20	5	3	10	5	3	10	5	3	10	5	3	10	5	3

- ❖ Pregled maksimalnih 8-časovnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija O₃ na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2015.-2019. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti O₃ µg/m³

Lokacija AMS	2019			2020			2021			2022			2023		
	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g
AMS Tetovo	225	341	53	-	-	-	119	84	-	123	121	45	203	127	66
AMS Centar	382	455	60	-	-	-	-	-	-	130	90	43	448	309	69
AMS Radakovo	124	127	49	-	-	-	115	87	41	228	107	36	125	114	39
AMS Vranduk	131	197	39	125	85	-	97	71	47	109	76	33	150	74	32
AMS Visoko	128	148	29	139	100	40	114	85	36	141	90	37	138	88	41
AMS Maglaj	-	-	-	90	60	-	227	140	39	266	178	-	-	-	-
AMS Tešanj	-	-	-	-	-	-	129	87	20	136	92	41	286	242	50
AMS Kakanj	153	192	51	168	109	-	137	112	54	166	109	49	-	-	-
AMS Brst	131	197	39	361	259	-	187	121	-	263	175	66	185	96	46
Granična vrijednost	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-

- ❖ Pregled maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija PM₁₀ na području Zeničko-dobojskog kantona za period 2019.-2023. godina, te graničnih vrijednosti PM₁₀ µg/m³

Lokacija AMS	2019		2020		2021		2022		2023	
	1 h	1 g	1 h	1 g	1 h	1 g	1 h	1 g	1 h	1 g
AMS TETOVO	197	66	383	63	175	58	254	55	221	47
AMS CENTAR	168	49	272	47	135	47	187	44	131	37
AMS RADAKOVO	182	47	346	49	157	49	222	42	179	41
AMS VRANDUK	269	40	320	45	143	34	195	41	168	18
AMS VISOKO	302	69	515	69	317	55	312	58	225	62
AMS MAGLAI	*	*	216	-	130	42	159	42	134	36
AMS TEŠANJ	*	*	*	*	129	25	109	27	133	25
AMS KAKANJ	*	*	176	28	107	-	180	33	191	47
AMS BRIST	185	69	236	49	110	-	154	-	157	37
Granična vrijednost	50	40	50	40	50	40	50	40	50	40

Navedeni podaci pokazuju da su propisane granične vrijednosti za SO₂ i PM₁₀ prekoračene, posebno na području Gradova Zenica i Visoko te općina Kakanj i Maglaj.

Pregled broja prekoračenja satnih i dnevnih propisanih graničnih vrijednosti lebdećih čestica PM₁₀ ukazuje na veoma loš kvalitet zraka koji može uzrokovati posljedice po zdravlje stanovništva i kvalitet okoliša.

U nastavku je dat pregled sadržaja teških metala (Pb, Cd i Fe, Ni i As) u lebdećim česticama PM₁₀ na području grada Zenice za period 2020.-2023. godina. Prikazani rezultati pokazuju da koncentracije navedenih teških metala ne prelaze granične vrijednosti za urbana područja i da su niže od graničnih vrijednosti.

- ❖ Pregled sadržaja teških metala (Pb, Cd, Fe, Ni i As) u PM₁₀ u Zenici za period 2020.-2023.

Mjerna stanica	Polutant	Godina					Granična vrijednost
		2020	2021	2022	2023		
AMS Centar	Pb (µg/m ³)	0,012	0,010	0,011	0,006	-	
	Cd (ng/m ³)	0,467	0,522	0,148	0,142	5	
	Fe (µg/m ³)	0,554	0,425	0,362	0,174	-	
	Ni (ng/m ³)	3,639	1,063	4,637	0,659	20	
	As (ng/m ³)	4,204	2,604	0,018	0,011	6	
AMS Radakovo	Pb (µg/m ³)	0,014	0,008	0,009	0,007	-	
	Cd (ng/m ³)	0,502	0,722	0,299	0,172	5	
	Fe (µg/m ³)	0,503	0,310	0,252	0,085	-	
	Ni (ng/m ³)	4,570	1,273	1,509	0,579	20	
	As (ng/m ³)	3,882	2,092	0,045	0,029	6	
AMS Tetovo	Pb (µg/m ³)	0,034	0,028	0,049	0,041	-	
	Cd (ng/m ³)	1,200	1,133	1,014	0,471	5	
	Fe (µg/m ³)	2,569	2,274	1,650	1,036	-	
	Ni (ng/m ³)	3,016	3,166	2,468	1,015	20	
	As (ng/m ³)	4,500	3,439	0,519	0,037	6	

- ❖ Pregled koncentracija Pb, Cd, Fe i Zn u taložnoj materiji na području Grada Zenice za period 2020.-2023. godina, te graničnih vrijednosti teških metala u taložnoj materiji (mg/m² .dan)

Lokacija mjernog mjesta	2020							2021						
	Pb	Cd	Fe	Zn	Ni	As	Hg	Pb	Cd	Fe	Zn	Ni	As	Hg
Institut	0,023	0,0026	46,34	0,097	0,002	0,0018	0,0004	0,025	0,0095	46,31	0,182	0,027	0,0034	0,0004
Centar	0,051	0,0023	4,035	0,071	0,014	0,0003	0,0004	0,022	0,0036	7,624	0,116	0,013	0,0005	0,0004
Raspotočje	0,021	0,0020	28,25	0,064	0,022	0,0014	0,0005	0,014	0,0032	21,80	0,094	0,023	0,0011	0,0001
Lukovo polje	0,027	0,0016	51,27	0,067	0,034	0,0029	0,0005	0,018	0,0020	29,29	0,082	0,026	0,0015	0,0003
Perin Han	0,035	0,0012	36,15	0,044	0,024	0,0024	0,0004	0,018	0,0023	25,52	0,069	0,020	0,0021	0,0003
Crkvice	0,020	0,0041	23,52	0,043	0,012	0,0013	0,0002	0,020	0,0031	25,07	0,106	0,024	0,0029	0,0003
Kamberovići	0,023	0,0032	53,81	0,057	0,022	0,0030	0,0004	0,024	0,0063	38,04	0,136	0,048	0,0026	0,0005
Pehare	0,054	0,0040	112,63	0,108	0,044	0,0040	0,0008	0,017	0,0024	54,44	0,183	0,020	0,0029	0,0007
Rižice	0,061	0,0027	35,05	0,140	0,030	0,0009	0,0004	0,028	0,0027	29,32	0,197	0,025	0,0029	0,0005
D. Gračanica	0,068	0,0038	51,69	0,163	0,029	0,0019	0,0005	0,045	0,0040	60,24	0,254	0,085	0,0016	0,0006
Banlozi	0,116	0,0045	302,18	0,197	0,032	0,0012	0,0007	0,107	0,0029	47,08	0,197	0,088	0,0020	0,0005
Tetovo	0,121	0,0060	68,30	0,446	0,029	0,0022	0,0008	0,046	0,0029	50,16	0,395	0,039	0,0018	0,0006
Tetovo2	0,115	0,0057	99,07	0,431	0,040	0,0023	0,0007	0,057	0,0046	87,50	0,717	0,252	0,0031	0,0007
Granična vrijednost	0,1	0,002	-	0,4	0,015	0,004	0,001	0,1	0,002	-	0,4	0,015	0,004	0,001

Pregled koncentracija Pb, Cd, Fe i Zn u taložnoj materiji na području Grada Zenice za period 2020.-2023. godina, te graničnih vrijednosti teških metala u taložnoj materiji(mg/m² .dan) (nastavak)

Lokacija mjernog mjesta	2022							2023						
	Pb	Cd	Fe	Zn	Ni	As	Hg	Pb	Cd	Fe	Zn	Ni	As	Hg
Institut	0,002	0,002	24,0	0,097	0,013	0,0023	0,0003	0,013	0,002	35,08	0,078	0,007	0,0165	0,0003
Centar	0,022	0,001	4,10	0,078	0,009	0,0001	0,0003	0,009	0,001	9,26	0,057	0,007	0,0049	0,0004
Raspotočje	0,016	0,002	16,9	0,073	0,015	0,0007	0,0004	0,011	0,001	33,61	0,058	0,009	0,0296	0,0004
Lukovo polje	0,014	0,001	16,4	0,074	0,020	0,0007	0,0003	0,010	0,001	27,88	0,044	0,007	0,0162	0,0003
Perin Han	0,033	0,001	24,2	0,079	0,013	0,0013	0,0003	0,010	0,002	34,29	0,049	0,007	0,0220	0,0003
Crkvice	0,011	0,002	12,1	0,071	0,007	0,0011	0,0003	0,008	0,001	9,88	0,117	0,004	0,0062	0,0002
Kamberovići	0,042	0,002	47,4	0,086	0,032	0,0017	0,0005	0,018	0,002	60,67	0,054	0,008	0,0285	0,0004
Pehare	0,042	0,001	53,4	0,109	0,021	0,0102	0,0005	0,016	0,003	37,75	0,060	0,012	0,0246	0,0005
Rižice	0,044	0,001	20,9	0,142	0,028	0,0009	0,0004	0,127	0,002	27,09	0,109	0,013	0,0256	0,0004
D. Gračanica	0,040	0,002	24,9	0,021	0,018	0,0010	0,0003	0,023	0,002	25,33	0,075	0,007	0,0139	0,0002
Banlozi	0,108	0,002	50,7	0,162	0,021	0,0010	0,0004	0,363	0,003	69,67	0,156	0,009	0,0320	0,0005
Tetovo	0,053	0,002	34,1	0,209	0,018	0,0010	0,0005	0,027	0,003	22,09	0,154	0,007	0,0192	0,0005
Tetovo2	0,068	0,003	73,0	0,300	0,030	0,0010	0,0006	0,057	0,004	56,12	0,261	0,011	0,0269	0,0005
Vizovo	-	-	-	-	-	-	-	0,006	0,003	36,88	0,086	0,014	0,0158	0,0003
Tešanj	-	-	-	-	-	-	-	0,019	0,002	22,99	0,063	0,008	0,0103	0,0002
Mogla	-	-	-	-	-	-	-	0,023	0,002	42,97	0,131	0,015	0,0061	0,0003
Vrančuk	-	-	-	-	-	-	-	0,050	0,004	56,11	0,251	0,022	0,0061	0,0005
Kabarj	-	-	-	-	-	-	-	0,010	0,001	15,10	0,053	0,008	0,0031	0,0002
Granična vrijednost	0,1	0,002	-	0,4	0,015	0,004	0,001	0,1	0,002	-	0,4	0,015	0,004	0,001

S obzirom na porijeklo, taložna materija sadrži teške metale, jer se dominantno emituje iz metalurških procesa. Sadržaj teških metala (Pb, Cd, Ni i Zn) u taložnoj materiji (sedimentu) prekoračuju granične vrijednosti na lokacijama u zoni bližoj industrijskim izvorima emisije (Tetovo-1, Tetovo-2, Banlozi i Donja Gračanica), odnosno u sjevernoj zoni zeničke kotline koja se nalazi na pravcu dominantnih vjetrova u odnosu na industrijske izvore.

4.5.2. Klimatske promjene

Projekcije klimatskih promjena za Zeničko-dobojski kanton ukazuju na značajno zatopljenje u narednim decenijama. Zenica je doživjela prosječno povećanje temperature od oko 0,5°C, od historijske osnovice (1961-1990), s tim da je ljetni prosjek povećan za oko 1°C.

Grad trenutno ne prati frekvenciju i ozbiljnost prošlih, sadašnjih i budućih klimatskih rizika po Zenicu, uključujući konkretnije podatke o vrstama, frekvenciji i ozbiljnosti klimatskih opasnosti. BiH se 2014. godine suočila sa najvišim nivoima padavina u 120 godina. Ovaj događaj je podigao svijest za većom pripremljenošću na prirodne katastrofe. Međutim, otpornost zajednice i privrede na klimu i prirodne šokove i stresove i dalje je neadekvatan. Grad se više fokusirao na otpornost na ekonomske promjene nego na fizičke šokove i stresove. U okviru UNDP-ovog projekta je u okviru podrške naporima za poboljšanje okvira za upravljanje rizicima od katastrofa u Bosni i Hercegovini, sa posebnim fokusom na jačanju otpornosti jedinica lokalne samouprave koje su direktno pogođene katastrofama i klimatskim rizicima. Međutim, Zenici nedostaje detaljna lokalna procjena rizika klimatskih promjena i strategija otpornosti kako bi zaštitila svoje stanovništvo i infrastrukturu od uticaja klimatskih promjena.

Situacija na PPOV lokaciji

Klimatske promjene mogu uticati na PPOV lokaciju, jer raste vjerovatnoća za ekstremne padavine, što može izazvati poplave uz rijeku Bosnu. Međutim, planirani nivo parcele za izgradnju PPOV-a biće oko 1m iznad sadašnjeg nivoa pojave velike vode od 100 godina.

Meteorologija

Grad Zenica se nalazi u okviru prelazne zone od panonske klime jugoistočne centralne Evrope i mediteranske klime na jugozapadu, modificiranog planinskim područjem Dinarida. Ima **umjereno-kontinentalnu** klimu, koju karakteriziraju topla i suha ljeta sa temperaturama do 35 °C i hladnim zimama sa minimumima do -15°C. Prema podacima meteorološke stanice Zenica, mjesečna prosječna minimalna temperatura je -0,9°C, maksimalna 19,7°C, dok godišnja prosječna temperatura iznosi 10,1°C. Najviše sunčanih dana je u julu. Broj dana sa maglom je oko 48, dok oni sa izmaglicama iznose 132 dana tokom godine.

Zenica godišnje ima 43 dana padavina, koji su uglavnom koncentrirani u jesenjoj sezoni. Prosječne godišnje padavine za kišnu stanicu Zenica je 776 mm, dok su prosječne padavine za cijeli Kanton 800 mm. Dubina snijega dostiže 50 cm, a prosječno trajanje snježnog pokrivača je oko 36 dana u toku godine. (DORSCH 2013).

Situacija oko PPOV lokacije

Lokalni smjerovi vjetera, padavine i magla pod utjecajem su reljefa sa strmim planinama i uskim dolinama i kanalskim strukturama. Također, razmjena zraka može biti ograničena zbog uske doline i inverzije tokom zime.

4.6. Postojeća materijalna dobra, uključujući kulturno-historijsko i arheološko naslijeđe

Šire područje Zenice naseljeno je još od neolita. Nadalje, isto su nastanili Iliri (pleme Mezeji), a nakon toga Rimljani. Tragovi antičkih naselja pronađeni su na lokaciji Bilimišće (u Zenici, jugoistočno od centralnog dijela).

Prvo sjećanje na zenička naselja potiče iz 1244. godine, odnosno spomenik mađarskog kralja Bela IV. Isto tako, poznato je da se bosanski ban Kulin odrekao hereze pred Papinim delegatom na Bilinom polju. U daljem tok historije promijenjene su različite vlasti, ostavljajući iza sebe brojne kulturno - historijske spomenike, kao što je Sultan Ahmed džamija, koja je proglašena nacionalnim spomenikom BiH. Osim spomenute Džamije, važno je spomenuti i druge džamije, koje su također važni predstavnici kulturnog naslijeđa, kao što je Osman

Čelebijna, Sejmens i Jalijska džamija. Nadalje, crkva Djevice Marije, sagrađena 1883. godine, proglašena je i nacionalnim spomenikom Bosne i Hercegovine. Isto tako, crkva Sv. Ilije je također sagrađena 1883. godine. Pored gore navedenog važnog kulturnog naslijeđa u Zenici, tu je i Sinagoga sagrađena 1864. godine, trenutno pretvorena u muzej.

Situacija na PPOV lokaciji – područje uticaja

Nema dokaza o istorijskim spomenicima koji se nalaze na lokaciji.

4.7. Opis pejzaža

Zenica ima nisku gustoću naseljenosti od 200 stan./km² u cijelom svom području, iako sam Grad ima gusto urbano jezgro od 2.000 stan./km². Prostorni plan grada podržava policentrični sistem naselja ovog područja, koji je namijenjen sprečavanju pretjerane koalescence naselja ili fragmentacije lokalnih zajednica. Urbani razvoj se događa na postojećem urbanom zemljištu, a ne u ruralnim područjima.

Situacija unutar oblasti uticaja

Krajolikom oko planiranog PPOV dominira prilično strma i uska dolina Bosne, koja ovdje, dolazeći sa Juga, postaje prilično uska. Okolne planine su strme i skoro potpuno prekrivene šumom. PPOV se nalazi na ravnoj oblasti na zapadnoj obali rijeke, koja pripada nedavno plavnoj ravnici Bosne. Unutar dolinskog naselja koncentrisana je poljoprivreda i infrastruktura. Uz zapadnu aluvijalnu ravnicu Bosne, uglavnom je poljoprivredna upotreba zemljišta, dok na istočnoj strani više nema prostora između rijeke, paralelnih saobraćajnih pravaca i planina. Samo direktno na istočnoj obali rijeke je još uvijek mali dio sa vrtovima.

Narušenost pejzaža

Paralelno sa rijekom postoji nekoliko saobraćajnih pravaca:

- na istočnoj strani je glavni put M17 (E73), koji je međunarodna veza sa visokim prometnim teretom,
- dvije pruge (obje jednostrane pruge, elektrisane) od Zenice prema sjeveru su sa svake strane rijeke,
- na zapadnoj strani je regionalni put, od Zenice do naselja Banlozi i dalje uz zapadnu obalu rijeke.

Prometni teret M17 će se u budućnosti smanjiti, jer je u izgradnji paralelni autoput (A1). Novi autoput će biti vidljiv na planinama na istoku, jer mostovi tamo prelaze doline.

Na zapadu PPOV-a postoji podstanica za transformaciju električne energije ili centrala sa nekoliko električnih vodova prema istom, i otpadno dvorište, okruženo zidom.

Sve to pokazuje da se PPOV nalazi unutar osa naselja, u kojoj uglavnom dominira saobraćaj i infrastruktura, ali i poljoprivreda malog obima, dok na istočnoj i zapadnoj granici doline počinje prilično neometano i nesmetano, šumovito planinsko područje.

4.8. Specifični elementi utvrđeni prethodnom procjenom uticaja na okoliš

U toku postupka prethodne procjene uticaja na okoliš primjedbe i komentare dostavilo je udruženje „EKO Forum“ Zenica, koje će ovdje biti uzete u obzir shodno Rješenju o

utvrđivanju izrade, obima i sadržaja studije uticaja na okoliš br. UPI 05/1-02-19-4-213/23 od 25.03.2024. godine.

Primjedbe sa odgovorima na iste će biti pobrojane u nastavku:

1. **Komentar:** "U poglavlju A2.1 u dijelu ""Kvalitet zraka"" potkrala se greška: umjesto dnevne koncentracije od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prema smjernicama WHO treba da stoji godišnja koncentracija od $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (izvor:https://www.c4o.knowledgehub.org/s/article/WHO-Air-Quality-Guidelines?language=en_US). Granica za SO_2 je pogršno navedena, umjesto $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ treba da stoji $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ "

Odgovor: Navedeno je ispravljeno u Zahtjevu za prethodnu procjenu uticaja na okoliš. Ova vrijednost je znatno viša od godišnje granice EU od $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i ograničenja WHO od $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Prosječne godišnje koncentracije SO_2 su također daleko iznad granice WHO od $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2. **Komentar:** U poglaviju A2.1 u dijelu "Kvalitet vode rijeke Bosne" moraju se navesti i mjere 2.14 i 2.18 kompanije ArcelorMittal propisane Rješenjem o vodnoj dozvoli broj UP-1/21-3-40-328-17/22 od 11.4.2023. godine da do aprila 2024. godine izradi konceptualno projektno rješenje za način tretmana otpadnih voda nakon odvajanja gradskih otpadnih voda. Ta mjera može imati značajan kumulativni uticaj na kvalitet vode u rijeci Bosni, što posredno utiče i na izbor tehnologije i procesa obrade otpadnih gradskih voda u predmetnom PPOV.

Odgovor: Ovaj komentar je samo izjava i nije vezan za projekat PPOV. Buduće mjere tretmana otpadnih voda Arcelor Mittala utiču na kvalitet rijeke Bosne. Buduće postrojenje za prečišćavanje tretira samo otpadne vode iz gradskog područja Zenice, a ne iz Arcelor Mittala. Dakle, ovo nema uticaja na odabranu procesnu tehnologiju za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Kanalizaciona mreža kompanije Arcelor Mittal potpuno je odvojena od gradske mreže. Otpadne vode iz Mittala su isključivo odgovornost ove kompanije.

3. **Komentar:** U poglavlju A2.1 u dijelu "Situacija na PPOV lokaciji" spominje se brana koja se planira izgraditi za potrebe HE Vranduk. Treba napomenuti da je tom branom predviđeno stvaranje hidroakumulacije dužine 6 km, koja će značajno smanjiti autopurifikaciju rijeke Bosne, što povećava zahtjeve i postrožava kriterije za efikasnost i kvalitet prečišćavanja otpadnih voda u PPOV.

Odgovor: Ovaj komentar je samo izjava i nije vezan za projekat PPOV. Važeće granice ispuštanja otpadnih voda iz PPOV slijede EU direktivu 91/271/EEC i Uredbu o uvjetima za ispuštanje otpadnih voda u okoliš i javne kanalizacione sisteme Federacije BiH (Službene novine FBiH br. 26/20 i 96/20). Kao najznačajniji pozitivan uticaj projekta na okoliš svakako bi bio poboljšanje kvaliteta vode rijeke Bosne s obzirom na dosadašnje stanje. Nakon izgradnje PPOV očekuje se višestruko poboljšanje kvaliteta vode rijeke Bosne nizvodno od zoni ispusta sa predviđenog tretmana.

4. **Komentar:** U poglavlju A2.5 je najznačajniji nedostatak ovog Zahtjeva. Navodi se da će "Koncept upravljanja muljem pripremiti prateći konsultant počevši od konačnog dizajna procesa izvođača". Na taj način se tretman preko 1.000 tona mulja godišnje odgađa za neku narednu fazu projekta, što se ne može smatrati integralnim pristupom u zaštiti okoliša. Ako je poznato da postoje i druge tehnologije za tretman otpadnih voda, kod kojih je generisanje mulja značajno manje, potrebno je već u ovoj

fazi razmotriti sve dostupne alternativne tehnologije. Na primjeru deponije Uborak kod Mostara i PPOV Butile kod Sarajeva vidi se da se mulj iz PPOV ne može koristiti kako je navedeno u ovom Zahtjevu (odlaganjem na poljoprivrednom zemljištu). Kako komunalne otpadne vode sadrže značajan procenat deterdženata, farmaceutskih proizvoda i teških metala, primjena ovog mulja na poljoprivredno zemljište je u najmanju ruku problematična. S obzirom da u gradu Zenici nije odvojena kišna od fekalne kanalizacije, količine otpadnih voda koje će se prerađivati, pa samim tim i količine mulja, mogu biti i veće od planiranih, a u otpadnim vodama mogu se javiti i teški metali koje u zrak ispuštaju metalurška postrojenja i koje se nakupljaju taloženjem na saobraćajnicama i koje kišna kanalizacija uvodi u vode koje će se tretirati u PPOV.

Odgovor: Podnosilac zahtjeva potvrđuje da je konačno korištenje i/ili skladištenje kanalizacijskog mulja veliki izazov širom svijeta. Kako u BiH još uvijek ne postoji državna strategija za ovo, za ovaj projekat su poduzete dvije mjere:

1. centralni dio projekta, pored planiranja i nadzora izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, je ugovorna obaveza međunarodnog konsultanta da sa zainteresovanim stranama izvrši evaluaciju kako bi se razvila odgovarajuća upotreba mulja. Ova evaluacija se odvija tokom dvogodišnje faze izgradnje i stoga je sastavni dio ugovora o planiranju i ne prenosi se na treća lica.

2. proces obrade mulja za postrojenje za preradu otpadnih voda, koji smanjuje opterećenje mulja na minimum, već je planiran i objavljen na tenderu. Nadalje, posebna pažnja je posvećena smanjenju volumena tokom planiranja. Na tender su raspisane jedinice za isušivanje (centrifuge) sa kojim je tehnički moguće više od 23% isušivanja.

Poljoprivredna upotreba stoga nije već određena primjenom, već je samo jedna od nekoliko opcija, ali predstavlja najisplativiju metodu. Operater će uskladiti svoj sistem za tretman mulja sa Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24). Cilj ove uredbe je određivanje mjera zaštite okoliša radi uspostave sistema upravljanja muljem iz uređaja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda kada se mulj koristi u druge svrhe, kako bi se spriječile štetne posljedice za tlo, biljke, životinje i čovjeka, potičući time okolinski prihvatljivo korištenje takvog mulja.

Napomena: Nema dokaza da mješovita kanalizacija dovodi do povećane količine mulja. Tipična onečišćenja u ovoj vrsti kanizacionog sistema se eliminišu prije biološkog procesa i ne završavaju u kanizacionom mulju.

5. **Komentar:** Na primjeru odlaganja mulja od prečišćavanja otpadnih voda sa pogona BOF čeličane u kompaniji ArcelorMittal, i niza incidenata zabilježenih tokom 2023. godine, vidi se da se problem taloženja, skladištenja i odlaganja mulja ne smiju zanemarivati i ostavljati kao zadatak budućim konsultantima.

Odgovor: Ova izjava je u potpunosti netačna. Budućim PPOV će upravljati obučeni stručnjaci iz VIK-a. Obrazovanje operativnog osoblja u ArcelorMittal-u nije poznato. Deponovanje mulja će biti odgovornost stvarnog Konsultanta za implementaciju i neće biti povjeravanja istog trećoj strani.

6. **Komentar:** Skladištenje i sušenje mulja na poplavnom području zahtijeva posebnu pažnju, jer postoji povećan rizik da odlagalište mulja bude poplavljeno, da se tako zagađena rijeka Bosna dodatno optereti uzvodno od buduće 6-kilometarske akumulacije.

Odgovor: Podnosilac zahtjeva potvrđuje da je planirao proces tretmana uključujući tehnologiju rukovanja muljem pažljivo i uzimajući u obzir nacionalne i međunarodne smjernice. Unutar lokacije PPOV, mulj će se privremeno skladištiti kako bi se premostio opcioni prekid ka konačnoj putanji korištenja. Odabrana visina lokacije data je kao sigurna od poplava 1 metar iznad maksimuma od 500 godina, što u konačnici znači da je poplava gotovo nemoguća. Informacije o nivou poplava dala je Agencija za vodno područje rijeke Save.

7. **Komentar:** U poglavlju B1.3, dio "h) gusto naseljena područja" navodi da će "izgradnja novih socijalnih objekata biće završena u ljeto 2021. godine". Treba navesti ili da je gradnja bila završena 2021. godine ili da će biti završena u vrijeme poslije februara 2024. Isto se odnosi i na čišćenje lokacije.

Odgovor: Na jugu u blizini PPOV lokaliteta (izvan PPOV lokacije) nalazi se naselje romskih porodica, koje žive u starim barakama. Na trenutnoj parceli PPOV nema baraka sa romskim stanovništvom, pošto je ona naknadno izmještena na sjever, dakle nije preduzeto rušenje kuća niti preseljenje ljudi zbog trenutne parcele za PPOV.

Grad Zenica će poduzeti sve potrebne mjere i aktivnosti s ciljem nesmetanog stanovanja i življenja ljudi čiji objekti za stanovanje gravitiraju lokalitetu budućeg gradilišta postrojenja za tretman otpadnih voda. Trenutno prisutno stanovništvo na lokaciji će prije izgradnje postrojenja biti premješteno u alternativni smještaj koji će obezbijediti Grad Zenica.

8. **Komentar:** U poglavlju C1.3 navodi se da se mogu očekivati emisije SO₂. Kako je već ranije naglašeno, koncentracije SO₂ u Zenici su već značajno veće od propisanih granica i ne može se dozvoliti još jedan dodatni zagađivač tom zagađujućom materijom. Ako se očekuju emisije SO₂, treba planirati željezne reaktore, skrubere ili druge metode za odsumporavanje.

Odgovor: Dio planiranja je postrojenje za odsumporavanje za tretman mulja. Jedinice za predtretman i postrojenja za rukovanje muljem su pokriveni, čime se izbjegavaju slobodne emisije SO₂. Emisije SO₂ iz PPOV su izuzetno niske u poređenju sa ispuštanjem zagađenog vazduha iz npr. procesa proizvodnje čelika.

9. **Komenatr:** U poglavlju C1.5 ne navodi se negativan uticaj mulja, kao najznačajnije zagađujuće materije koja nastaje radom PPOV.

Odgovor: Odgovor na komentar br. 4, kao i teks u nastavku ove Studije jasno pokazuju da će budući put mulja biti određen u potpunosti u skladu sa zakonskom regulativom, uzimajući u obzir sve relevantne zahtjeve zaštite okoliša.

10. **Komentar:** U poglavlju D, odgovori na pitanja D1.9 i D1.10 ne mogu biti "ne" jer zbrinjavanje mulja može imati negativan uticaj na okoliš i biće potrebne dodatne razvojne aktivnosti za zbrinjavanje tog mulja.

Odgovor: Isti odgovor kao za komentar br. 9.

Prema Rješenju o utvrđivanju izrade, obima i sadržaja studije uticaja na okoliš br. UPI 05/1-02-19-4-213/23 od 25.03.2024. godine specifičan element utvrđen prethodnom procjenom uticaja na okoliš bi bio zbrinjavanje mulja koji će nastajati radom PPOV, a koji je proizašao iz primjedbi od strane zainteresiranih subjekata.

Operater će uskladiti svoj sistem za tretman mulja sa Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24). Cilj ove uredbe je određivanje mjera zaštite okoliša radi uspostave sistema upravljanja muljem iz uređaja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda kada se mulj koristi u druge svrhe, kako bi se spriječile štetne posljedice za tlo, biljke, životinje i čovjeka, potičući time okolinski prihvatljivo korištenje takvog mulja.

5. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA OKOLIŠ

5.1. Opis mogućih uticaja na okoliš od građenja i korištenja projekta

Uticaj u toku izgradnje

Parcela za novi PPOV je bivše odlagalište otpada, koje je napunjeno mineralnim materijalom kao što su građevinski otpad i pijesak i zemlja iz iskopa. Pristup tokom faze izgradnje će biti preko postojećeg neasfaltiranog puta sa juga. Direktni pristup sa obližnje glavne ceste nije moguć zbog postojanja pruge.

Direktni negativni uticaji na tlo, dešavat će se tokom izgradnje objekata, odnosno zauzimanjem zemljišta za potrebe izgradnje. Mogući negativni uticaj na okolno tlo mogu se pojaviti u sljedećim akcidentnim slučajevima kao što su:

- zauzimanje zemljišta prilikom izgradnje novih objekata što uzrokuje trajni gubitak dijela zemljišta koji će biti zauzet navedenim objektima,
- uticaj privremenih deponija uklonjenog humusnog materijala kod građenja, građevinskog ili nekog drugog materijala, ukoliko se istim ne upravlja adekvatno,
- kontaminacija tla prilikom akcidentnog nekontroliranog isticanja goriva, ulja i maziva iz građevinskih i transportnih uređaja prilikom rukovanja sa opasnim tečnim materijalima u obliku isticanja u tlo,
- emisija buke od građevinskih radova i građevinske mehanizacije,
- uticaj na zelene i nezaštićene površine u slučaju nepropisnog odlaganja otpada i opasnih materija.

Tokom faze izgradnje bit će konvencionalnog građevinskog otpada i iskopane zemlje, ako se taj iskop ne može ponovo upotrijebiti u svrhe nasipanja površina i sl.

Uticaj u toku korištenja pogona

U fazi korištenja pogona, uticaj na zemljište će uglavnom biti posljedica sljedećih procesa:

- taloženje čestica emisije u zrak iz kotla na bioplin ili dizel na tlo prilikom rada PPOV,
- otpadne materije, mašinsko ulje, gorivo, hemikalije i sl. mogu se razliti zbog neispravnosti građevinskih mašina i vozila, opreme ili nemarnosti osoblja odnosno u slučaju akcidentne situacije.

Do dvije trećine parcele sastoji se od nekadašnjeg odlagališta otpadnog građevinskog materijala i drugog neorganskog materijala kao što je materijal iz iskopa. Samim tim izgradnja savremenog postrojenja na ovakvoj lokaciji bivšeg odlagališta i uređenja okolnog zemljišta će prenamjenom i uređenjem zemljišta učiniti i pozitivan efekat na predmetnu lokaciju.

Izvori za emisija u zrak su:

- emisija plina iz kotla (radi na biogas, alternativno na dizel),
- emisija plina iz biogas baklje – u slučaju viška biogasa,
- emisija plina iz CHP-a (kogeneracijsko postrojenje), ako bude realizovan.

Biogas iz mulja sadrži sumpor – u suprotnosti sa prirodnim gasom. Sadržaj sumpora (kao sumpor vodika - H₂S) može poremetiti CHP i izazvati emisije sumpor dioksida. Sumpor se može se uklanja odsumporavanjem sa jonima željeza (FeCl₃). Na taj se način sadržaj sumporovodika u bioplinu može sigurno održavati na dovoljno niskoj razini za siguran rad kotla.

U slučaju sagorijevanja u CHP postrojenju emisija mora zadovoljiti granične vrijednosti iz zakonske regulative. Prema očekivanoj proizvodnji plina (68,91 m³/h), kalorijska vrijednost metana od 11,07 kWh/m³ i sadržaj metana od 65 % toplinskog ulaza bi bila u rasponu od 0,5 MW.

S obzirom na gore navedeno odnosno proces odsumporavanja kotla na biogas ne očekuje se značajan uticaj na kvalitet zraka. Monitoring emisija zagđujućih materija u zrak, u fazi kada postrojenje bude u radu, se mora vršiti u skladu sa Pravilnikom o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak („Službene novine FBiH“ br. 9/14 i 97/17).

Mirisi. Mehanički tretman: tokom transporta u kolektorima mogu se razviti mirisne supstance u otpadnim vodama, svježje otpadne vode koje dolaze u postrojenje za prečišćavanje otpuštaju te supstance u atmosferu. Mehanički tretman pokazuje najviše koncentracije neugodnih mirisa na PPOV-u.

Biološki tretman ne proizvodi visoku koncentraciju mirisnih supstanci, jer se uglavnom oslobađaju u ranijim koracima tretmana. Ali zbog velike površine i aerisanja tokom biološkog tretmana volumen zraka sa neugodnim mirisima je visok, sa relativno niskim koncentracijama. Sam miris nije tako intenzivan kao u mehaničkom tretmanu.

Obrada mulja: mulj se čuva u zatvorenim spremnicima, stoga postoji minimalan neugodan miris. Sa digestijom, mulj će biti inaktiviran i ne proizvode se dodatni mirisi. Sam digestivni mulj ima zemljani, manje intenzivan miris.

Sistemi laguna sa trskom, posebno izgrađena močvarna područja za odvodnjavanje mulja, općenito su dizajnirani da minimiziraju probleme s mirisom. Međutim, nivoi mirisa zavise od nekoliko ključnih faktora:

- dizajn i održavanje – pravilno održavana trska sa kontrolisanim ciklusima punjenja mulja proizvodi minimalne mirise. Problemi nastaju ako su lagune preopterećene ili ostavljene bez upravljanja, što dovodi do anaerobnih uslova,
- klimatskih i ekoloških uslova – visoke temperature i niske brzine vjetera mogu doprinijeti privremenom nakupljanju mirisa u blizini izvora,

- vrste mulja i vremena zadržavanja – svježije isušeni mulj može ispuštati blage organske mirise, ali kako se suši, intenzitet se značajno smanjuje,
- hidrauličkog i organskog opterećenja – ako mulj nije pravilno stabiliziran prije ulaska u slojeve trske, može doći do privremenog oslobađanja isparljivih jedinjenja kao što su sumporovodik (H₂S) i amonijak (NH₃).

Očekivane vrste otpada tokom rada pogona PPOV-a su:

- dehidrirani mulja se tretmana PPOV,
- šljunak (iz pjeskolova) – pretežno mineralni materijal,
- ulja/masti.

Pored toga, na lokaciji će se genererirati i komunalni otpad.

Daleko najveća količina otpada je mulj sa tretmana PPOV. Tretman i zbrinjavanje ovog mulja opisan je u tački 2.2.13.

Glavni izvor buke na PPOV-u su duvaljke za aeraciju. Na PPOV-u biti će biti instalirane:

- duvaljke za aeraciju biološkog tretmana i
- duvaljke za aerisani pjeskolov i mastolov.

Površinski aeratori često proizvode značajan nivo buke. Oni nisu planirani na ovom postrojenju.

Ostali izvori buke su mehanizacija, pumpe, CHP postrojenje (ako bude realizovano) itd. Kako će svi dijelovi postrojenja biti izgrađeni prema važećim standardima i savremenim dostignućima iz ove oblasti, ne očekuje se da će proizvoditi značajan nivo buke. Neće biti transporta tokom noći pod normalnim uslovima rada.

5.2. Opis mogućih uticaja na okoliš kod korištenja prirodnih resursa, posebno, tla, zemljišta, vode i biološke raznolikosti

Rijeka Bosna na posmatranom području pripada rijekama klase kvaliteta vode III po trenutnoj regulaciji u BiH. U skladu sa relevantnim dekretom koji je na snazi, vodotoci koji se tiču klase III mogu se koristiti u svrhe navodnjavanja nakon odgovarajućeg predtretmana, te za industrijske procese, osim u industriji hrane. Treba naglasiti da klasa III ovog vodnog tijela pokazuje prilično loš kvalitet.

Rijeka Bosna, i prije nego što uđe u Grad Zenicu, nosi već znatno organsko zagađenje, što znači povišenu količinu hranjivih tvari, koje, u većoj mjeri, potiče iz neprečišćenih općinskih otpadnih voda. Doprinos industrijskih otpadnih voda se obično očituje u cijeloj stalnoj prisutnosti pokazatelja organskog zagađenja u otpadnim vodama, koji su obično vidljivi na nizvodnim riječnim profilima.

Izvori zagađenja vode uključuju zagađenje uzvodno od industrije, neprečišćene otpadne vode iz domaćinstava, te poljoprivrednih parcela. Većina industrijskih lokaliteta i fabrika koje se nalaze uzvodno od rijeke Bosna imaju ugrađeno postrojenje za prečištavanje otpadnih voda (PPOV) ali je poznato da ispuštaju zagađenje u rijeku zbog neadekvatnog održavanja postrojenja. Ovi industrijski objekti koriste velike količine vode, te stoga ispuštaju značajna zagađenja. Zajedno sa poljoprivrednom odvodnjavom i odvodom površina, domaćinstva koja nisu povezana sa odvodom doprinose zagađenju u rijeci Bosni.

Za zaštitu PPOV lokacije planirano je poboljšanje u smislu ojačanja obale i površina PPOV parcele se treba podići na nivo od 303 m, što je oko 1 m iznad 1/100 godina pojave velikih voda.

Nakon izgradnje PPOV očekuje se višestruko poboljšanje kvaliteta vode rijeke Bosne u zoni ispusta sa predviđenog tretmana. Detalji o kvalitetu vode nalaze su tabelama 26-28.

Praćenje **kvaliteta podzemne vode** u BiH još se ne provodi u skladu sa Zakonom o vodama, tako da nema dostupnih podataka o sistematskog praćenja kvaliteta podzemne vode. Kvalitet podzemne vode sistematski se kontroliše samo na izvorima podzemne vode koji se koriste za vodosnabdijevanje i obično je u skladu sa propisima.

Nivo podzemne vode na lokaciji označen je vodostajem obližnje rijeke Bosna, to znači na oko 295 m. Smjer protoka podzemne vode općenito će biti orijentisa prema rijeci, ali će na višim vodostajima Bosne (a u slučaju apstrakcije podzemne vode) voda teći natrag iz rijeke za vodosnabdijevanje. Ne postoji područje zaštite vode na lokaciji ili oko nje, niti bilo koje službeno crpljenje podzemne vode. Moguće je da se u privatnim kućama pumpa podzemna voda, na primjer za navodnjavanje. Podaci o kvalitetu podzemne vode nisu dostupni, ali se može pretpostaviti da bi moglo biti kontaminacija na lokaciji, zbog obližnje industrije, od upotrebe parcele kao odlagališta s jedne strane i visoke propustivosti akvifera koji se sastoji od riječnog šljunka.

Malo vodno tijelo veličine oko 30 m sa 10 m nalazi se u sjevernom dijelu parcele. To je u depresiji koja se puni samo s vremena na vrijeme, vjerovatno tokom zimskih padavina koje izazivaju viši nivo podzemne vode (stratumske voda). Tokom ljeta je uglavnom suha, vjerovatno sa zaostalom vlagom. Jezero je okruženo drvećem, dajući sjenu i na vodnu površinu. Može ponuditi stanište pticama ili vodozemcima, također i za razmnožavanje.

Nije isključeno da je jezero sjeverno od odlagališta kritično stanište prema gore navedenoj definiciji, ako se radi o staništu vodozemaca – potrebno je izvršiti dodatna istraživanja.

Područje odlagališta otpada, koje pokriva južni i središnji dio PPOV parcele, zatvoreno je prije samo nekoliko godina. Od tada se razvila spontana vegetacija, koja se sastoji od pionirskih vrsta (korova). Mala stabla, u suhom i hranjivo-siromašnom zemljištu odrastaju, na primjer, breza i robinija. Još uvijek postoji veliki dio otvorenog tla, prekriven pijeskom, glinom, kamenjem i građevinskim otpadom, formirajući različite biotope.

Cijelom obalom rijeke Bosne proteže se pojas niskog drveća i grmlja, koja se sastoji od šume, kao što su vrbe, koje su prilagođene vlažnom staništu na obali i oblikuju kompaktnu vegetaciju. Ova skoro prirodna vegetacija zasađena je prije oko 10 godina (barem u sjevernom dijelu, prema starijim satelitskim slikama). Daje hranu i mogućnosti skrivanja na kopnu kao i duž vodnog tijela za nekoliko vrsta. U sjevernom dijelu područja postoji otvoreni travnjak između šume. U dijelovima je ili se u potpunosti koristi kao pašnjak (pravljenje sijena, vjerovatno i pašu stoke). Usjev se proizvodi na nekoliko, prilično malih polja na sjevernom dijelu parcele. Jedno veliko polje nalazi se direktno na sjeveru odlagališta s površinama od 30 m do 100 m. Ukupna agrarna upotreba se čini da datira u zadnjih 10 godina. Dijelovi sjevernog područja, koji su korišteni za poljoprivredu, zasađeni su drvećem, ali još uvijek postoji preostala mala upotreba poljoprivrednog zemljišta.

Florom dominiraju široko rasprostranjene vrste:

- bivše odlagalište otpada je malo pokriveno spontanom vegetacijom,
- sjeverni dio je ili je bio pretežno korišten kao obradivo zemljište i travnjak, stoga ovdje dominiraju i široko rasprostranjene vrste,

- šume su uglavnom zasađene tokom posljednje decenije, koristeći tipične biljke.

Sadašnja i bivša upotreba zemljišta tog područja ne daju nikakve naznake za prisustvo ugroženih vrsta. Biotopi su ukupno zamjenjivi.

Stoga se daljnje detaljne istrage flore i faune u ovoj fazi neće vršiti.

Šume i travnjaci na parceli i oko nje nisu kritični, jer postoje samo uobičajene široko rasprostranjene vrste koje se očekuju.

Očekivani negativni uticaji na floru i faunu u toku izgradnje pogona su sljedeći:

- uticaj na pedofaunu usljed skidanja površinskog sloja zemljišta (humusa),
- povećanje rubnog efekta preostalih prirodnih područja i ometanje ekološke ravnoteže prostora, moguće povređivanje ili stradavanje životinja usljed transportnih aktivnosti teške mehanizacije.

Uticaj na zemljište u toku izgradnje i prilikom korištenja projekta je opisana u prethodnom poglavlju 5.1.

5.3. Opis mogućih uticaja na okoliš od emisija onečišćujućih tvari, buke, vibracije, svjetlosti, topline, radijacije, štenih djelovanja, te zbrinjavanje i ponovnu upotrebu otpada u korisne svrhe

Uticaj na kvalitet zraka

U toku izvođenja građevinskih radova očekuje se emisija prašine i emisija izduvnih gasova iz motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, građevinske mehanizacije i transportnih sredstava. Građevinska prašina nastaje prilikom izvođenja građevinskih radova, manipulacije materijalom ili rada transportnih sredstava.

Također, emisija u zrak nastajat će od izduvnih gasova transportnih sredstava i ostalih vozila. Kretanjem transportnih i drugih vozila pristupnim putevima može doći do emisije prašine tokom samog izvođenja građevinskih radova.

Usljed raznošenja prašine vjetrom, moguće je taloženje manjih količina prašine na zemljište u okruženju lokaliteta. Ovaj uticaj najviše zavisi od veličine radnog prostora, te brzine i ruže vjetrova.

Ovakav uticaj je privremenog karaktera i ograničenog djelovanja, tako da nema posljedice na kvalitet zraka na posmatranom području.

Neugodni mirisi

Glavni izvori neugodnih mirisa su:

- ✓ Mehanički tretman: tokom transporta u kolektorima mogu se razviti supstance sa prisustvom mirisa u otpadnim vodama, svježe otpadne vode koje dolaze u postrojenje za prečišćavanje otpuštaju te supstance u atmosferu. Mehanički tretman pokazuje najviše koncentracije neugodnih mirisa na PPOV-u.
- ✓ Biološki tretman: ne proizvodi visoku koncentraciju supstanci sa prisutnim mirisom, jer se uglavnom oslobađaju u ranijim koracima tretmana. Ipak, zbog velike površine i aerisanja tokom biološkog tretmana volumen zraka sa neugodnim mirisima je visok pri

relativno niskim koncentracijama. Sam miris nije tako nesnosan kao u mehaničkom tretmanu.

- ✓ Obrada mulja: mulj se čuva u zatvorenim spremnicima, te stoga postoji minimalan neugodan miris. Sa digestijom, mulj će biti inaktiviran i neće se proizvoditi supstance sa neugodnim mirisom. Sam digestivni mulj ima zemljani, manje nesnosan miris.

Kako bi se izbjegla pojava nepovoljne i potencijalno opasne atmosfere u unutrašnjosti zgrade za mehaničku prethodnu obradu, svi potencijalni izvori gasova, tj. kanali, sita, transporteri za prosejavanje i jedinice za obradu sita, biće pokriveni. Ventilacija radnih prostora biće obezbijedena u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije.

Stoga se u radnim područjima neće pojaviti nikakav miris ili potencijalno opasni uslovi u objektu mehaničkog predtretmana, obezbeđujući u svakom trenutku odgovarajuće uslove za rad. S obzirom na sve navedeno ne očekuje se značajan uticaj mirisa na kvalitet zraka lokacije.

Sistemi laguna sa trskom, posebno izgrađena močvarna područja za odvodnjavanje mulja, općenito su dizajnirani da minimiziraju probleme s mirisom. Međutim, nivoi mirisa zavise od nekoliko ključnih faktora:

- dizajn i održavanje – pravilno održavana trska sa kontrolisanim ciklusima punjenja mulja proizvodi minimalne mirise. Problemi nastaju ako su lagune preopterećene ili ostavljene bez upravljanja, što dovodi do anaerobnih uslova,
- klimatskih i ekoloških uslova – visoke temperature i niske brzine vjetera mogu doprinijeti privremenom nakupljanju mirisa u blizini izvora,
- vrste mulja i vremena zadržavanja – svježije isušeni mulj može ispuštati blage organske mirise, ali kako se suši, intenzitet se značajno smanjuje,
- hidrauličkog i organskog opterećenja – ako mulj nije pravilno stabiliziran prije ulaska u slojeve trske, može doći do privremenog oslobađanja isparljivih jedinjenja kao što su sumporovodik (H_2S) i amonijak (NH_3).

Izvori za emisija u zrak su:

- emisija plina iz kotla (radi na biogas, alternativno na dizel),
- emisija plina iz biogas baklje – u slučaju viška biogasa,
- emisija plina iz CHP-a (kogeneracijsko postrojenje), ako bude realizovan.

Biogas iz mulja sadrži sumpor – u suprotnosti sa prirodnim gasom. Sadržaj sumpora (kao sumpor vodika - H_2S) može poremetiti CHP i izazvati emisije sumpor dioksida. Sumpor se može se uklanja odsumporavanjem sa jonima željeza ($FeCl_3$). Na taj se način sadržaj sumporovodika u bioplinu može sigurno održavati na dovoljno niskoj razini za siguran rad kotla.

U slučaju sagorijevanja u CHP postrojenju emisija mora zadovoljiti granične vrijednosti iz zakonske regulative. Prema očekivanoj proizvodnji plina ($68,91 m^3/h$), kalorijska vrijednost metana od $11,07 kWh/m^3$ i sadržaj metana od 65 % toplinskog ulaza bi bila u rasponu od 0,5 MW.

S obzirom na gore navedeno odnosno proces odsumporavanja kotla na biogas ne očekuje se značajan uticaj na kvalitet zraka. Monitoring emisija zagđujućih materija u zrak, u fazi

kada postrojenje bude u radu, se mora vršiti u skladu sa Pravilnikom o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak („Službene novine FBiH“ br. 9/14 i 97/17).

Uticaj na vode

U toku izvođenja građevinskih radova negativan uticaj na vode može se očekivati usljed incidentnih izlivanja nafte i motornog ulja u tlo, a zatim u podzemne vode.

Tokom obavljanja ovih aktivnosti, ukoliko se postupi prema projektnoj dokumentaciji i aktima nadležnih službi ne očekuje se negativan uticaj na vode.

Otpadna voda teče iz sekundarnog tretmana (taložnika) do izlazne komore, odakle će do rijeke Bosne biti ispuštena kroz dvije cijevi. Sam ispušt se nalazi na sjevernom dijelu PPOV lokacije.

Postupajući prema projektnoj dokumentaciji, aktima nadležnih službi, a sve u skladu sa važećim zakonskim propisima očekuje se da tretirane otpadne vode na ispustu zadovoljavaju granične vrijednosti date Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije („Službene novine Federacije BiH“, broj: 26/20, 96/20 i 1/24). Operator je u ovoj fazi ishodio Rješenje o prethodnoj vodnoj saglasnosti broj UP-1/21-1-40-101-5/22 od 22.03.2022. godine izdato od Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo.

Kako bi se zadovoljile zakonske odredbe za otpadne vode, postrojenje je opremljeno sekundarnim tretmanom sa uklanjanjem organskih tvari.

Pravilnik o kupalištima i kriterijima za utvrđivanje kvaliteta vode za kupanje („Službene novine Federacije BiH“, broj 83/22) se ne primjenjuje, obzirom da nema zvanično proglašeni kupališta u skladu sa Pravilnikom.

Uticaj buke

Sva instalacija opreme i uređenje zgrade se vrši prema odgovarajućim propisima i zahtjevima. Stoga je osigurano da nivo buke – mjereno 1 m izvan granice lokacije – bude u svakom trenutku ispod 70 dB(A) (Idejni projekat PTOV, BMZ-Br. 2016 68 532/2016 70 405/2020 62 339, Rev_03 od 29.02.2024. godine).

Osim toga, predviđena oprema i instalacije su predviđene takve da nivo buke na udaljenosti od 1 m od svakog elementa mehaničkog ili električnog postrojenja ili opreme koja proizvodi zvuk, ne prelazi 85 dB(A). Monitoring okolinske buke kada postrojenje bude u radu mora da zadovolji uslove iz Zakona o zaštiti od buke („Službene novine FBiH“ br. 110/12).

U sistemu za prikupljanje i obradu otpadnih voda Zenica, oprema koja generiše najviši nivo buke uključuje onu sa motorima velike snage, generatore i opremu za obradu mulja kao što su sistemi za dehidraciju i zgušnjavanje. Tabela ispod prikazuje opremu čiji nivo buke prelazi 70 dB(A).

Nivo buke za opremu u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda Zenica					
Lokacija	Oprema	Proizvođač	Opis	Nivo Buke	Preventiva
Objekat 050	Duvaljka GM 3 S	AERZEN	Sistem za snadbijevanje vazduhom, unutrašnja ventilaciona hauba	max 63 dB(A)	Ispod 70dB(A)
Objekat 120	Duvaljka GM 80 L	AERZEN	Sistem za snadbijevanje	86 dB(A)	Objekat označen ZIZ oznakom

			vazduhom, unutrašnja ventilaciona hauba		
Objekat 290	Dekanter centrifuga	GEA	Dehidracija mulja	max 82 dB(A)	Objekat označen ZIZ oznakom
Objekat 290	Bubanj za zgušnjavanje	ANDRITZ	Zgušnjavanje mulja	max 80 dB(A)	Objekat označen ZIZ oznakom
Jedinica 350	CHP	ITE	Kogeneracija	62 dB(A) na 10m	ZIZ oznaka unutar kontejnera
Jedinica 430	Dizel generator		Vanredni generator	75 dB(A) na 7m	ZIZ oznaka blizu područja

Druga oprema:

- glavne pumpe sa snagom motora do 48 kW su potapajuće vrste i tokom rada su pod vodom, pri čemu nivo buke ne prelazi 70 dB(A),
- ostala oprema postrojenja ne prelazi 70 dB(A) i sastoji se od manjih motora i zupčastih mjenjača.

Uticaj na tlo

Predmetni projekat će imati mogući minimalni uticaj na regenerativni kapacitet prirodnih resursa u okolini usljed uklanjanja niskog rastinja i ostale vegetacije. Jedan od najčešćih negativnih uticaja svakako je erozija tla koja se pojavljuje na mjestima izmjenjenih prirodnih uslova prije nego što se uspostavi nova vegetacija. Proces degradacije zemljišta se može očekivati kod nastajanja deponija, ako iste nisu adekvatno uređene.

Moguće incidentne situacije mogu nastati prilikom pretakanja goriva (isticanje nafte), isticanje ulja prilikom zamjene istog na strojevima, te eventualno akcidentno isticanje ulja iz strojeva u tlo. Ovakav uticaj tlo se ne očekuje osim kod mogućih incidentnih situacija.

Dvije trećine PPOV parcele se sastoji od nekadašnjeg odlagališta otpadnog građevinskog materijala i drugog neorganskog materijala kao što je materijal iz iskopa. Samim tim izgradnja savremenog postrojenja na ovakvoj lokaciji bivšeg odlagališta i uređenja okolnog zemljišta će prenamjenom i uređenjem zemljišta učiniti i pozitivan efekat na predmetnu lokaciju.

Uticaj otpada

Očekivane vrste otpada tokom operativne faze PPOV su dehidrirani mulj, šljunak i otpadna ulja /mast. Pored toga, generisaće se i komunalni otpad.

Do dvije trećine parcele sastoji se od nekadašnjeg odlagališta otpadnog građevinskog materijala i drugog neorganskog materijala kao što je materijal iz iskopa građevinskih radova.

Očekivane vrste otpada tokom rada pogona PPOV-a su:

- dehidrirani mulj sa tretmana PPOV,
- šljunak (iz pjeskolova) – pretežno mineralni materijal,
- ulja/masti.

Pored toga, na lokaciji će se genererirati i komunalni otpad.

Daleko najveća količina otpada je mulj sa tretmana PPOV. Tretman i zbrinjavanje ovog mulja opisan je u tački 2.2.13.

Tokom faze izgradnje generisaće se konvencionalni građevinski otpad i otpad iz iskopa. Otpad iz iskopa se može upotrijebiti za nasipanje pri izvođenju građevinskih radova.

Maksimalna proizvodnja dehidriranog mulja dešava se pri najnižim temperaturama otpadnih voda. Dnevni priliv sirovih otpadnih voda prema projektovanim uslovima iznosi 18.920 m³/d, tako da će se 100.000 m³ postići nakon 5,3 dana. Dnevna proizvodnja dehidriranog mulja (22 %DS): od 11,08 do 15,13 t/d (prosječna vrijednost 12,34 t/d odnosno cca 4.500,00 t/g).

Operater će uskladiti svoj sistem za tretman mulja sa Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24). Cilj ove uredbe je određivanje mjera zaštite okoliša radi uspostave sistema upravljanja muljem iz uređaja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda kada se mulj koristi u druge svrhe, kako bi se spriječile štetne posljedice za tlo, biljke, životinje i čovjeka, potičući time okolinski prihvatljivo korištenje takvog mulja.

Tretman mulja je pojašnjen u naslovu 2.2.13.

5.4. Opis mogućih uticaja na okoliš u smislu rizika za zdravlje ljudi, kulturnu baštinu ili okoliš (npr. zbog nesreća ili katastrofa)

Kao mogućnost pojave velike nesreće pojavljuje se mogućnost velikih poplava na području uzrokovanih ekstremnim padavinama.

Prema Prostornom planu Zeničko-Dobojskog kantona (prirodni izvori, resursi – vode i vodna područja):

- područje PPOV-a je prikazano kao djelimično poplavno područje,
- rijeka Bosna nizvodno od PPOV-a je prikazana kao planirana akumulacija, što znači da se voda planira akumulirati branom na HE Vranduk, koja je je locirana u sljedećem selo na rijeci Bosni ispod PPOV-a.

Pri poređenju dugoročnih podataka o pražnjenju rijeke Bosne sa podacima iz posljednjih godina (2012.-2021.) postaje vidljivo sljedeće:

- prosječan protok je prilično konstantan,
- minimalni protok je mnogo manji u posljednjim godinama (~ 15 m³/s to ~ 40 m³/s)
- maksimalni protok je mnogo veći u posljednjim godinama (~ 850 m³/s to ~ 110 m³/s)

Mogućnost za poplave se značajno povećala, što pokazuju poplave posljednjih godina. S druge strane, dugi suhi periodi uzrokuje vrlo nizak proticaj u rijeci. Količina protoka tokom ovih suhih perioda se prepolovila. Ukupno ponašanje proticaja postalo je mnogo ekstremnije – sa tendencijom ka mediteranskom klimatskom tipu. Uzrok ove tranzicije su vjerovatno klimatske promjene.

Rijeka Bosna mogla bi izazvati poplave na području PPOV-a u slučaju ekstremnog plavnog protoka. Za zaštitu PPOV lokacije (i planirano korištenje industrijskog zemljišta južno od njega) planirano je povećanje obala na nivo od 303 m, što je oko 1 m iznad maksimalnih 100-godišnjih velikih voda.

Nema dokaza o postojanju elemenata kulturne baštine na lokaciji.

Aktuelno Američko ministarstvo državnog savjetovanja za putovanja na dan objavljivanja ovog izvještaja ocjenjuje Bosnu i Hercegovinu na nivou 2, što ukazuje na to da bi putnici trebali biti oprezni zbog terorizma i **nagaznih mina**.

Od januara 2020. godine za Federaciju Bosne i Hercegovine dostupne su sveukupne informacije o kriminalu od januara – novembra 2019. godine. Ovdje se navodi smanjenje ukupnog kriminala u Federaciji za 12,1% u odnosu na 2018. godinu. Strukturuom krivičnih prekršaja dominiraju kaznena djela protiv imovine (60%), a pored privrede, ciljane su i druga društvena dobra i vrijednosti.

Zločini protiv temeljnih sloboda i ljudskih i građanskih prava su u porastu.

Većina područja je ispunjena mineralnim materijalima sa nekoliko metara dubine, stoga se ovdje ne očekuju **nagazne mine**. Za sjeverni dio nema informacija o nagazinim minama, ali je to pristupačno područje sa korištenjem poljoprivrednog zemljišta već dugo godina i djelomično pošumljeno. Nema prijavljenih nesreća. Nema informacija ako su urađene detaljne istrage za eksplozivne naprave ili ugrađene mine.

5.5. Opis mogućih kumulativnih uticaja sa uticajima drugih postojećih ili odobrenih projekata, uzimajući u obzir sve postojeće okolišne probleme koji se odnose na područja od posebnog značaja u pogledu okoliša na koje će projekat vjerovatno uticati ili na korištenje prirodnih resursa

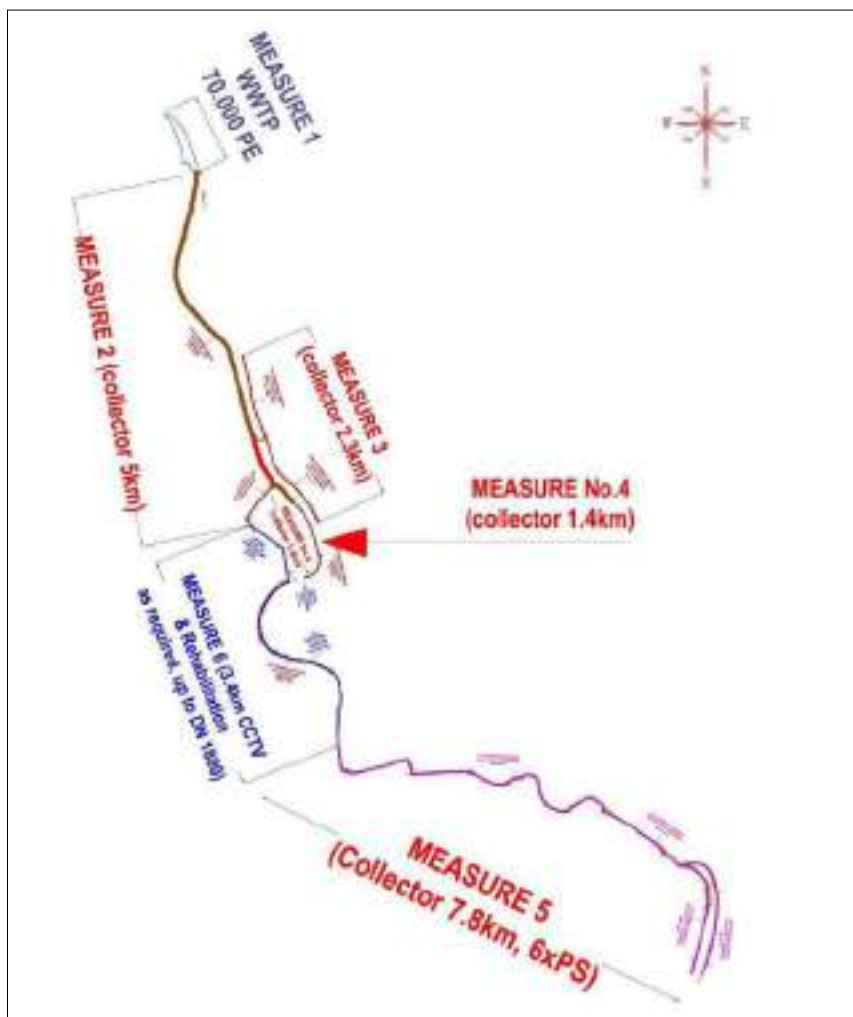
Kumulativni uticaji se predviđaju sanacijom i izgradnjom nove kanalizacije u Zenici. Konkretno, novi kolektor koji će biti izgrađen i povezan postojećim kanalizacionim sistemom u unutrašnjosti Zenice sa novim PPOV. Ova sanacija je data kroz niz projektnih mjera tokom cjelokupnog projekta, koje su date u nastavku:

1. Izgradnja kompletnog novog mehaničko-biološkog postrojenja za prečištanje otpadnih voda za nominalni kapacitet obrade od 70.000 E.S. sa ciljem obrade otpadne vode kako bi ispunili standard tretiranog ispuštanja otpadnih voda prema EU-Direktive 91/271/EEC. Dizajn PPOV-a pruža mogućnost proširenja kapaciteta na 105.000 E.S. u budućnosti, ako bude potrebno (treća linija sa 35.000 E.S.).
2. proširenje glavnog lijevog kolektora (dužina: 4,9 km) za povezivanje postojećeg glavnog lijevog kolektora (populacija slivnog područja: 30.000 do 35.000) na novu lokaciju PPOV-a. To uključuje dvije (2) pumpne stanice duž rute cijevi; zatim kišni preliv s promjerom cijevi za pražnjenje DN1300 na dužini od oko 560 m;
3. produženje desnog kolektora (dužina: 2,3 km) za povezivanje postojećeg desnog kolektora (populacija slivnog područja: 15.000 do 20.000) na produženi glavni lijevi kolektor (sa cijevnim prijelazom preko mosta rijeke) i time na novo PPOV, uključujući dvije (2) prepumpne stanice i jednu pumpnu stanicu;
4. izgradnja novog kolektora (ukupno dužine: 1,4 km) za povezivanje postojećeg kanalizacijskog sistema urbanog naselja Blatuša (broj stanovnika: 6.700) na produženi glavni lijevi kolektor i time na novi PPOV;
5. izgradnja novog kolektora "Drivuša / Bojin Vir" (dužina: 8,9 km) za povezivanje južnih urbanih naselja Drivuša i Bojin Vir (ukupno dodatnih stanovnika: 3.270), trenutno direktno pražnjenje svojih otpadnih voda u rijeku Bosna sa postojećim lijevim

kolektorom i time na novo PPOV, uključujući šest (6) manjih prepumpnih stanica duž rute kolektora;

6. djelimična rekonstrukcija/zamjena odabranih sekcija postojećih glavnih kolektora (lijevog i desnog kolektora) kako bi se smanjila očekivana eksfiltracija otpadnih voda ili stopa infiltracije podzemnih voda na starim betonskim i/ili asbest-cementnim kolektorima. Očekivana dužina kolektorskih sekcija koje treba rekonstruisati/zamijeniti: cca 2 do 2,5 km.

Prikaz projektne mjere od 1 do 6 prikazana je na sljedećoj slici.



Slika 19. Pregled mjera vezanih za kumulativni uticaj projekta

Uređenje korita rijeke Bosne na lokacija PPOV-a

Na predmetnom području za izgradnju novog PPOV predviđeno je uređenje korita rijeke Bosne. U tu svrhu, urađen je "Glavni projekat – Uređenje korita rijeke Bosne na lokaciji radno poslovne zone Banlozi – Zenica na dužini cca 900 m od strane projektanta ES Hydrotechnics d.o.o., marta 2019. godine, koji je uzet u obzir pilikom izrade projektnog rješenja izgradnje novog PPOV Zenica.

Na predmetnoj dionici rijeka Bosna nije uređena, a trasa rijeke Bosne je uglavnom ujednačena sa izrazito lijevom krivinom u nizvodnom dijelu. Obale korita su djelimično obrasle niskim rastinjem. Riječno dno i obale korita su u prirodnom stanju. Erodiranje dna i

kosina korita nisu evidentirane tj. pomjeranje toka u prostoru i vremenu je zanemarivo. Na predmetnoj dionici ne postoje pritoke rijeke Bosne.

Nedovoljan kapacitet riječnog korita, niska lijeva obala korita, obraslost korita koja povećava otpor tečenju, dovode do toga da pri nailasku velikih voda dolazi do djelomičnog plavljenja zemljišta na lijevoj obali na kojoj je planirana izgradnja postrojenja.

Prema hidrološkoj obradi V.S. Raspotočje - Zenica koja se koristila kroz analizu kao i podaci iz "Hidrološka studija površinskih voda BiH, sliv rijeke Bosne" iz 2011. godine, maksimalni proticaji raznih povratnih perioda iznose:

- max Q1/20 = 1039 m³ /s,
- max Q1/50 = 1220 m³ /s i
- max Q1/100 = 1360 m³ /s.

Na predmetnom području, nivo visokih voda povrtanog perioda 1/100 za prirodno korito (na profilima P15-P17) iznosi u prosjeku 301,70 m.n.m., dok za regulisano korito iznosi 301,38 m.n.m.

U cilju izgradnje budućeg postrojenja za treman otpadnih voda u Zenici uvažene su kote maksimalnog proticaja povrtanog perioda stogodišnjih velikih voda, te je usklađeno rješenje uređenja korita rijeke Bosne sa projektnom dokumentacijom za izgradnju PPOV-a Zenica.

U prilogu SUO nalazi se Rješenje o vodnoj saglasnosti br. UP-1/21-2-40-540-2/22 od 11.10.2022. godine za uređenje korita rijekek Bosne na lokaciji rano poslovne zone Banlozi – Zenica, dionica od pješačkog mosta u naselju Vraca u dužini od 900 m.

Prethodna vodna saglasnost za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda grada Zenica 70.000 EBS br. UP-1/21-1-40-101-5/22 od 22.03.2022. godine nalaže da se da osvrt za zaštitu lokaliteta postrojenja od velikih voda ranga pojave 1/100 godina rijeke Bosne, što je dato u gore navedenom tekstu. Također, PVS nalaže da ukoliko je ovo pitanje riješeno posebnom dokumnetacijom, a jeste, da radovi na izgradnju zaštitno-regulacionih objekata na rijeci Bosni prethode izgradnju objekata postrojenja za POV, na što se Investitor obavezao kroz ovu SUO.

Prema usvojenom Regulacionom planu „Privredno-poslovna zona Zenica – Sjever“ sjeverna zona obuhvata je predviđena za smještaj prečištača gradskih otpadnih voda i zauzima površinu od cca 6,8 ha. Južna zona obuhvata je predviđenja za smještanje privrednih objekata i saobraćajne infrastrukture. Zona saobraćaja obuhvata površinu od cca 0,7 ha. U istoj zoni predviđa se gradnja privredno - poslovnih objekata sa ukupnom površinom parcela od cca 4,6 ha (slika 6. Grafički prilog Izvod iz Regulacionog plana „Privredno-poslovna zona Zenica-Sjever“ – urbanističko rješenje sa ucrtanim postojećim i planiranim drugim projektima).

5.6. Opis uticaja projekta na klimu i podložnost projekta prema klimatskim promjenama (vrsta i obim stakleničkih plinova)

U suštini, upotreba biogasa za proizvodnju energije u CHP-u (kogeneracijsko postrojenje) se smatra prihvatljivim za klimu, budući da smanjuje korištenje fosilnog ugljika. Ako se primenjuje digestija, to je standardna tehnologija PPOV-a.

Anaerobna digestija mulja je fermentacija uslijed nedostatka kisika koja stabilizira organsku materiju, transformišući je što je više moguće u metan i ugljični dioksid. Ovaj proces smanjuje količinu mulja, dok proizvodi energiju u obliku biogasa.

Biogas proizveden u procesu ima visoku energetska snagu. Biogas se sastoji uglavnom od metana, sličnog prirodnom gasu. Komponente biogasa su:

- metan 40-75 %
- ugljični dioksid 25-55 %
- voda 0-10 %
- dušik 0-5 %
- kiseonik 0-2 %
- vodik 0-1 %
- amonijak gas 0-1 %
- sumpor vodika 0-1 %

Sadržaj metana na postrojenju procjenjuje se na 60 do 65%, a satna proizvodnja 69 m³/h. Planiran je membranski gasometar kapaciteta 1.040 m³ za skladištenje plina pri niskom pritisku.

U slučaju da se biogas spaljuje u baklji, nema pozitivnog doprinosa smanjenju emisije stakleničnih gasova. Umjesto toga se proizvode dodatne emisije, a energija se gubi bez ikakve upotrebe.

Za proizvodnju potrebne toplote u procesu digestije bit će instaliran kotao. Radit će na biogas.

Biogas, koji se ne koristi za grijanje mulja, bit će spaljen bakljom. Može da sagori maksimalni protok gasa od 233 Nm³/h, što je ekvivalentno 2,23 puta većoj od prosečne proizvodnje na sat.

U okviru UNDP-ovog projekta je u okviru podrške naporima za poboljšanje okvira za upravljanje rizicima od katastrofa u Bosni i Hercegovini, sa posebnim fokusom na jačanju otpornosti jedinica lokalne samouprave koje su direktno pogođene katastrofama i klimatskim rizicima. Međutim, Zenici nedostaje detaljna lokalna procjena rizika klimatskih promjena i strategija otpornosti kako bi zaštitila svoje stanovništvo i infrastrukturu od uticaja klimatskih promjena.

Klimatske promjene mogu uticati na PPOV lokaciju, jer raste vjerovatnoća za ekstremne padavine, što može izazvati poplave uz rijeku Bosnu. Međutim, kao mjera predostrožnosti, planirani nivo parcele za izgradnju PPOV-a biće oko 1m iznad sadašnjeg nivoa pojave velike vode od 500 godina.

5.7. Opis uticaja korištenih tehnologija i tvari/supstanci koje ulaze u tehnološki proces

5.7.1 Predloženo postrojenje za tretman otpadnih voda

Cilj obrade je da se u skladu sa Zakonom o vodama („Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine, broj: 70/06), Uredbi o uvjetima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije („Službene novine FBiH“, broj: 26/20 i 96/20) i EU-Direktivom 91/271/EEC

zadovolje standardi za ispuste otpadnih voda. Proces tretmana će biti sličan prethodnim studijama, biološkom tret baziranom na aktivnom mulju sa uklanjanjem hranjivih tvari. Linija mulja se zasniva na anaerobnom tretmanu.

Dizajn novog PPOV grada Zenica zasnovan je na Studiji izvodljivosti koju je pripremio Joint Venture Dorsch International Consultants and Hydroengineering Institute of Sarajevo. Nalazi Studije izvodljivosti o opcijama procesa su osnova za ovaj projekta o dizajnu. Međutim, trenutni dizajn se prilagodio novim granicama parcela, uz važne promjene u broju stanovnika u projektu, rasporedu itd.

Glavna jedinica/faze za tretman otpadnih voda mogu se sažeti kako slijedi:

- dolazna komora,
- stanica za podizanje,
- mjerač protoka,
- prethodni tretman koji se sastoji od niza grubih i finih sita za odvajanje suspendiranih i plutajućih čvrstih tvari,
- aerisane jedinice za uklanjanje pijeska i masti,
- primarni tretman uključujući taložni kako bi se smanjile suspendirane materije,
- sekundarni tretman koji se sastoji od dvije linije bioreaktora pomoću suspendovanog aktiviranog mulja za uklanjanje organskih materija, nitrifikaciju, denitrifikaciju i uklanjanje fosfora. Difuzni zrak će se koristiti za aeraciju i uvesti sredstvima finih mjehurč difuzora. Dva sekundarn taložni koja će odvajati aktiviranu biomasu mulja, koja će većina biti recirkulirana na biološke reaktore i izbačena iz proces,
- linija obrade mulja koja se sastoji od sljedećih koraka: primarno Gravitacioni ugušćivač mulja, sekundarno ugušćivač mulja, miješanje mulja, anaerobna digestija mulja, obezvodnje mulja, i skladište obezvodnjenog mulja ,
- kogeneracija biogasa za iskorištavanje zaostal toplote iz procesa može biti integrisana u postrojenje na budućim ekspanzijama,
- ispus tretirana voda koji mu je prethodio mjerenje protoka.

U sadašnjem dizajnu, ekvivaalentni broj stanovnika za planski period do 2025. godine iznosi 70.000 E.S. PPOV je dizajniran tako da proširenja mogu biti moguća u budućnosti na 105.000 E.S. sa novom tehnološkom linijom od 35.000 E.S.

Implementacija PPOV će se vršiti u skladu sa FIDIC žutom knjigom „Uslovi ugovora za izgradnju i projektovanje“. To znači da je tenderski projekat za PPOV pripremljen u skladu sa zahtjevima za tender prema FIDIC-u “Postrojenje i projektovanje-izgradnja”.

Dizajn postrojenja se zasniva na trenutnoj situaciji i mjerenjima protoka i kvaliteta vode kao tvari koji ulaze u tehnološki postupak tretmana. Ove vrijednosti su korištene za procjenu budućeg rasta protoka gradskih sanitarnih otpadnih voda i naknada. Količina totalnog dušika i ukupnog fosfora slijedi odnos TN/BPK i TP/BPK dobiven u istraživanju kvaliteta vode (tabele 26., 27. i 28.)

U sljedećoj tabeli su iznijeti standardi o efluentu iz evropske direktive i zakonodavstva BiH. Rijeka Bosna nizvodno od grada Zenice kategoriše se kao osjetljiva na eutrofikaciju u skladu sa službenim dekretom od 24.10.2018 "O PROGLAŠENJU ZAŠTIĆENIH PODRUČJA PODLOŽNIH EUTROFIKACIJI I OSJETLJIVIM NA NITRAT U FEDERACIJI BOSNE I HERCEGOVINE", gdje je ova sekcija nazvana "Bosna nizvodno od Zenica (BA_BOS_4)". Uklanjanje organskih tvari je stoga obavezno.

Tabela 37. Okvirna direktiva o otpadnim vodama 91/271/EEC

EU Direktiva 91/271/EEC			
Parametar	Maksimalna koncentracija mg/l	Minimalni postotak smanjenja %	Napomena
Biološka potreba za kiseonikom BPK5	25	70-90	
Hemijska potreba za kiseonikom HPK	125	75	
Ukupno suspendirane čvrste tvari TSS	35	90	Neobavezni zahtjev
Ukupni azot TN	10 (>100000 EBS) 15 (10000 - 100000 EBS)	70-80	U osjetljivim područjima
Ukupni fosfor TP	1 (>100000 EBS) 2 (10000 - 100000 EBS)	80	U osjetljivim područjima

Tabela 38. Granične vrijednosti emisije za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda iz postrojenja za pročišćavanje urbanih otpadnih voda u osjetljiva područja podložna eutrofikaciji (Uredba o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije („Službene novine FBiH“ br. 26/20, 96/20 i 1/24))

Parametar ⁽²⁾	Granična vrijednost emisije	Minimalni procenat redukcije opterećenja ⁽³⁾	Referentna metoda ispitivanja
Ukupni fosfor	2 mg/l (za aglomeracije sa opterećenjem između 10.000 - 100.000 ES) 1 mg/l (za aglomeracije sa opterećenjem preko 100.000 ES)	80%	Molekulama aposorpcija mjerena spektrofotometrom
Ukupni azot ⁽⁴⁾	15 mg/l (za aglomeracije sa opterećenjem između 10.000 - 100.000 ES) (5) 10 mg/l (za aglomeracije sa opterećenjem preko 100.000 ES) ⁽⁵⁾	70% - 80%	Molekulama aposorpcija mjerena spektrofotometrom

U cilju ispunjavanja ograničenja koja se tiču efluenta otpadnih voda, postrojenje zahtijeva sekundarno tretiranje uklanjanjem organskih tvari i također tercijarni tretman za uklanjanje ukupnog azota i ukupnog fosfora. Međutim, kvalitet izlaznog efluenta u pogledu azota i fosfora će pratiti granične vrijednosti date u tabeli 1.3. Granične vrijednosti emisije za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda iz postrojenja za pročišćavanje urbanih otpadnih voda u osjetljiva područja podložna eutrofikaciji iz Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije („Službene novine FBiH“, broj: 26/20, 96/20 i 1/24) kroz

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

predviđeni tretman dat u idejnom projektu PPOV, gdje će izlazne koncentracije azota i fosfora zadovoljiti granične vrijednosti date u tabeli 1.3., te stoga nije potreban tercijarni tretman.

Opšti cilj projekta je ekološki dobro i higijenski odlaganje opštinskih otpadnih voda Zenice po pristupačnim troškovima za zajednicu. Projekat je usmjeren na to da prikupljanje, prijenos i obrada gradskih otpadnih voda doprinesu poboljšanju uslova života stanovništva i zaštiti rijeke Bosna i njenih pritoka.

5.7.2. Uticaj tehnologije mulja na smanjenje emisija

Odabrana tehnologija obrade mulja, posebno proces obrade biogasa, igra ključnu ulogu u minimiziranju uticaja na okoliš, posebno smanjenjem emisije sumpor-dioksida (SO_2).

Proces počinje proizvodnjom biogasa, gdje je sadržaj H_2S značajna briga zbog njegove potencijalne konverzije u SO_2 . Dnevna proizvodnja biogasa može varirati u zavisnosti od operativnih uslova, sa dnevnim vrijednostima proizvodnje koje se kreću od $1.335 \text{ Nm}^3/\text{d}$ do $1.676 \text{ Nm}^3/\text{d}$.

U procesu obrade, H_2S se smanjuje sa visoke koncentracije od 2.500 ppm na mnogo nižu vrijednost od 100 ppm. Ovo rezultira smanjenjem H_2S dnevno od otprilike 4,5 kg/d do 5,7 kg/d, u zavisnosti od uslova operativnog opterećenja.

Da bi se postiglo ovo smanjenje, željezo-hlorid (FeCl_3) se dozira u biogas, a količina FeCl_3 potrebna za smanjenje H_2S izračunata je na 3,18 g FeCl_3 po gramu H_2S . Za najviši scenario smanjenja, gde se uklanja 5,7 kg/d H_2S , potrebno je otprilike 18,1 kg FeCl_3 dnevno. Ovo je ključno jer FeCl_3 reaguje sa H_2S , veže sumpor i sprečava njegovo oslobađanje u atmosferu kao SO_2 .

Smanjenje H_2S direktno je povezano sa smanjenjem emisije SO_2 . H_2S je sumporno jedinjenje koje, kada dođe u kontakt sa vazduhom, može da se konvertuje u SO_2 kroz hemijske reakcije. Kontrolišući koncentraciju H_2S u biogasu, tehnologija osigurava da se potencijal za formiranje SO_2 minimizira.

Doziranje FeCl_3 je izuzetno efikasno u kontroli nivoa H_2S , što sprečava formiranje SO_2 . Izračunati dnevni volumen rastvora FeCl_3 koji je potreban za optimalno smanjenje H_2S je od 64 litara do 80,3 litara, u zavisnosti od specifičnih operativnih uslova. Reakcija između FeCl_3 i H_2S osigurava da se sumporna jedinjenja sigurno neutralizuju, čime se sprečava njihova konverzija u štetne emisije SO_2 .

Upotrebom FeCl_3 za smanjenje H_2S , odabrana tehnologija obrade osigurava značajno smanjenje sadržaja sumpora u biogasu. Ovo, zauzvrat, minimizuje emisije SO_2 , što je ključno za zaštitu kvaliteta zraka. Efektivna obrada H_2S direktno se prevodi u smanjenje emisije sumpor-dioksida, doprinoseći usklađenosti sa ekološkim propisima i minimizirajući potencijal za kisele kiše i druge ekološke opasnosti povezane sa SO_2 .

Ovaj pristup osigurava da proces obrade mulja bude ekološki odgovoran, efikasno upravljajući emisijama sumpora i poboljšavajući kvalitet zraka bez njegovog dodatnog narušavanja.

5.8. Opis mogućih značajnih uticaja na ljude, biljni i životinjski svijet, svijet gljiva, tlo, vodu, zrak, klimu i pejzaž, materijalna dobra i kulturno naslijeđe i međudjelovanje navedenih faktora, koji obuhvata direktne uticaje, sve posredne, sekundarne kumulativne, prekogranične, kratkoročne, srednjoročne i dugoročne, trajne i privremene, pozitivne i negativne uticaje projekta

Ostvarenje cilja projekta ogleda se u pozitivnim dugoročnim uticajima unaprijeđenja cjelokupnog prikupljanja, prijenosa i obrade komunalnih otpadnih voda koja se mjeri sljedećim pokazateljima:

- povećan broj ljudi povezanih sa mrežom otpadnih voda i postrojenjem za obradu,
- poboljšanje kvaliteta otpadnih voda, kao i poboljšanje kvaliteta voda rijeke Bosne nizvodno od tretmana,
- tehnički održiv omjer pokrivenosti troškova (uključujući rad i održavanje novih objekata) uz održavanje pristupačnih tarifa,
- stanovnici Zenice profitiraju od nove održive i zelene urbane infrastrukture.

Otpadne vode iz industrije neće biti ispuštene u novo javno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV) koje će biti projektovano i izgrađeno (pogledati poglavlje 5.5.)

Područje uticaja projekta je svedeno na područje oko planiranog PPOV-a.

Procjena relevantnosti rezultirala je fokusom na utvrđene aspekte relevantnosti. Aspekti uticaja na okoliš koji će biti uzeti u razmatranje su fizičko, biološko i socioekonomska okruženje. *U tabeli 39. Aspekti uticaja na okoliš data su detaljna okolišna pitanja koja su uzeta u razmatranje.* U daljem tekstu dati su podaci o najznačajnijim uticajima na okoliš.

Najvažniji, dalekosežni uticaji na okolinu izvan PPOV-a je problematika tretmana i konačne lokacije za *odlaganje dehidriranog mulja* sa PPOV.

Daleko najveća količina otpada je mulj sa tretmana PPOV. Tretman i zbrinjavanje ovog mulja opisan je u poglavlju 2.2.13.

Maksimalna proizvodnja *dehidriranog mulja* dešava se pri najnižim temperaturama otpadnih voda. Dnevni priliv sirovih otpadnih voda prema projektovanim uslovima iznosi 18.920 m³/d, tako da će se 100.000 m³ postići nakon 5,3 dana. Dnevna proizvodnja dehidriranog mulja (22 %DS): od 11,08 do 15,13 t/d (prosječna vrijednost 12,34 t/d odnosno cca 4.500,00 t/g).

Operater će uskladiti svoj sistem za tretman mulja sa Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24). Cilj ove uredbe je određivanje mjera zaštite okoliša radi uspostave sistema upravljanja muljem iz uređaja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda kada se mulj koristi u druge svrhe, kako bi se spriječile štetne posljedice za tlo, biljke, životinje i čovjeka, potičući time okolinski prihvatljivo korištenje takvog mulja.

Očekivane vrste otpada tokom operativne faze PPOV su već pomenuti dehidrirani mulj, šljunak i otpadna ulja /mast. Pored toga, generisaće se i komunalni otpad.

Tokom faze izgradnje generisaće se konvencionalni građevinski otpad i otpad iz iskopa. Otpad iz iskopa se može upotrijebiti za nasipanje pri izvođenju građevinskih radova.

Emisije u zrak (neugodni mirisi, emisija iz kotla na biogas/dizel) mogu negativno uticati na kvalitet zraka i na stanovništvo u blizini lokacije PPOV-a. Međutim, uz primjenu adekvatnih mjera ovi uticaji su svedeni na minimum.

Biogas iz mulja sadrži sumpor – u suprotnosti sa prirodnim gasom. Sadržaj sumpora (kao sumpor vodika - H₂S) može poremetiti CHP i izazvati emisije sumpor dioksida. Sumpor se može se ukloniti odsumporavanjem sa jonima željeza (FeCl₃). Na taj se način sadržaj sumporovodika u bioplinu može sigurno održavati na dovoljno niskoj razini za siguran rad kotla. S obzirom na gore navedeno odnosno proces odumporavanja kotla na biogas ne očekuje se značajan uticaj na kvalitet zraka.

Odabrana tehnologija obrade mulja, posebno proces obrade biogasa, igra ključnu ulogu u minimiziranju uticaja na okoliš, posebno smanjenjem emisije sumpor-dioksida (SO₂).

Smanjenje H₂S direktno je povezano sa smanjenjem emisije SO₂. H₂S je sumporno jedinjenje koje, kada dođe u kontakt sa vazduhom, može da se konvertuje u SO₂ kroz hemijske reakcije. Kontrolišući koncentraciju H₂S u biogasu, tehnologija osigurava da se potencijal za formiranje SO₂ minimizira.

Upotrebom FeCl₃ za smanjenje H₂S, odabrana tehnologija obrade osigurava značajno smanjenje sadržaja sumpora u biogasu. Ovo, zauzvrat, minimizira emisije SO₂, što je ključno za zaštitu kvaliteta zraka. Efektivna obrada H₂S direktno se prevodi u smanjenje emisije sumpor-dioksida, doprinoseći usklađenosti sa zakonskom regulativom i minimizirajući potencijal za kisele kiše i druge ekološke opasnosti povezane sa SO₂.

Ovaj pristup osigurava da proces obrade mulja bude ekološki odgovoran, efikasno upravljajući emisijama sumpora i bez značajnog dodatnog narušavanja kvalitet zraka.

S obzirom na predloženi proces odumporavanja kotla na biogas ne očekuje se značajan uticaj na kvalitet zraka. Monitoring emisija zagađujućih materija u zrak kada postrojenje bude u radu mora da zadovolji uslove iz Pravilnika o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak („Službene novine FBiH“ br. 9/14 i 97/17). Dodatno pogledati poglavlje 5.7.2.

Što se tiče emisije mirisa, kako bi se izbjegla pojava nepovoljne i potencijalno opasne atmosfere u unutrašnjosti zgrade za mehaničku prethodnu obradu, svi potencijalni izvori gasova, tj. kanali, sita, transporteri za prosijavanje i jedinice za obradu sita, biće pokriveni.

Nekoliko stambenih objekata se nalaze na udaljenosti od manje od 200 m od PPOV- a. To su kuće na jugozapadu područja uticaja projekta (istočno od rijeke Bosna na cesti M17) i na zapadu planiranog PPOV, a južno od trafostanice. Naselje Banlozi je udaljeno cca 550m od lokacije planiranog PPOV-a a naselje Hece cca 350 m.

U radnim područjima neće pojaviti nikakav miris ili potencijalno opasni uslovi u objektu mehaničkog predtretmana, obezbeđujući u svakom trenutku odgovarajuće uslove za rad. S obzirom na sve navedeno ne očekuje se značajan uticaj mirisa na kvalitet zraka i na stanovništvo locirano u blizini budućeg postrojenja.

Sistemi laguna sa trskom, posebno izgrađena močvarna područja za odvodnjavanje mulja, općenito su dizajnirani da minimiziraju probleme s mirisom. Međutim, nivoi mirisa zavise od nekoliko ključnih faktora:

- dizajn i održavanje – pravilno održavana trska sa kontrolisanim ciklusima punjenja mulja proizvodi minimalne mirise. Problemi nastaju ako su lagune preopterećene ili ostavljene bez upravljanja, što dovodi do anaerobnih uslova,
- klimatskih i ekoloških uslova – visoke temperature i niske brzine vjetra mogu doprinijeti privremenom nakupljanju mirisa u blizini izvora,
- vrste mulja i vremena zadržavanja – svježije isušeni mulj može ispuštati blage organske mirise, ali kako se suši, intenzitet se značajno smanjuje,
- hidrauličkog i organskog opterećenja – ako mulj nije pravilno stabiliziran prije ulaska u slojeve trske, može doći do privremenog oslobađanja isparljivih jedinjenja kao što su sumporovodik (H_2S) i amonijak (NH_3).

Uticaj na obližnja stambena područja (200-250 m od postrojenja):

- kratkoročni uticaj – mirisi mogu biti primjetni tokom nanošenja mulja i početne faze odvodnjavanja, ali se obično brzo raspršuju zbog prirodne aeracije i aktivnosti patogena,
- dugotrajni uticaj – ako se pravilno upravlja procesom, trska neće izazvati trajne neprijatne mirise na 200-250 metara udaljenosti od postrojenja. Međutim, ako postoje problemi u radu (npr. loša aeracija, dugotrajno zadržavanje mulja ili anaerobni uslovi), postoji mogućnost pojave epizoda sa mirisima.

U slučaju nepogodnih vremenskih uslova ili u slučaju neplaniranog prekida rada postrojenja i potencijalne moguće pojave intenzivnog mirisa i insekata potrebno je izvršiti apliciranje kreča na površine privremenog odlaganja mulja. Reakcija kreča i vode iz mulja podiže pH i temperaturu iznad $50^{\circ}C$ što je dovoljno da se inaktiviraju larve insekata i izdvajanje mirisa koji nastaje tokom razgradnje organske materije.

Sa aspekta uticaja buke, sva instalacija opreme i uređenje zgrade se vrši prema odgovarajućim standardima iz ove oblasti. Stoga je osigurano da nivo buke – mjereno 1 m izvan granice lokacije – bude u svakom trenutku ispod 70 dB(A).

Osim toga, oprema i instalacije su predviđeni tako da nivo buke na udaljenosti od 1 m od svakog elementa mehaničkog ili električnog postrojenja ili opreme koja proizvodi zvuk, ne prelazi 85 dB(A) (dodatno pogledati poglavlje 5.3.) Adekvatnim odabirom savremene opreme za instalaciju postrojenja PPOV ne predviđa se značajan uticaj buke na okoliš izvan lokacije postrojenja PPOV. Monitoring okolinske buke, kada postrojenje bude u radu, mora da zadovolji uslove iz Zakona o zaštiti od buke („Službene novine FBiH“ br. 110/12) za zonu IV odnosno namjenu područja okarakterisanu kao „trgovačka, poslovna, stambena i stambena uz prometne koridore, skladišta bez teškog transporta“ čija je granična vrijednost 60 dB(A) za dan i 50 dB(A) za noć.

S obzirom na gore navedeno, nivo buke u zoni najbližih kuća je procjenjen na 55-60 dB(A), bez mjera ublažavanja, a kod naselja Banlozi 45-50 dB(A). Za naselje Hece se trenutno ne može dati procjena zbog uticaja buke sa magistralne saobraćajnice i toka rijeka Bosne koji se nalaze između postrojenja i naselja. Očekivana buka na pomenutim lokacijama mora biti u granicama dozvoljene razine buke za zonu IV u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke.

Područje uticaja projekta također uključuje bivši izbjeglički kamp, sada romsko naselje.

Do dvije trećine parcele sastoji se od nekadašnjeg odlagališta otpadnog građevinskog materijala i drugog neorganskog materijala kao što je materijal iz iskopa građevinskih radova koji su tu odlagani iz drugih infrastrukturnih projekata.

Potrebno je naglasiti da obuhvat nema ograničavajućih faktora u smislu posebno zaštićenih područja, kao što je prirodni pejzaž, ugrožena staništa biljnog i životinjskog biodiverziteta i sl., u skladu sa izvodom iz prostornog Plana Grada Zenica za period 2016-2036.

Predmetne parcele su predviđene i planirane za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Grada Zenica se nalaze u obuhvatu regulacionog plana „Privredno – poslovna zona Zenica – Sjever“, te je stoga planirani projekat usklađen sa dokumentima prostornog uređenja.

Analizirajući sve navedene faktore mogućeg uticaja kao i trenutno stanje lokacije, te njihov eventualni međusobni uticaj, međusobni odnos navedenih uticaja neće proizvesti značajnije negativne uticaje na okoliš.

5.9. Kratak opis metoda procjene uticaja koje su korištene u izradi studije

Za svaki potencijalni uticaj definisan je intenzitet uticaja u odnosu na osjetljivost receptora, pri čemu je struktuiran opis jačine uticaja i kategoriziran je kao zanemariv, nizak, umjeren i visok. Prilikom procjene intenziteta uticaja u obzir su uzeti faktori koji opisuju prirodu, fizički obim i vremenski uslov uticaja.

Kriteriji za određivanje intenziteta i kategorizacije intenziteta prikazani su kako slijedi:

Kategorija	Opis nepovoljnih utjecaja
Visok	Suštinska promjena procijenjenih specifičnih uslova koja dovodi do dugoročne ili trajne promjene, obično rasprostranjena u prirodi i zahtijeva značajnu intervenciju kako bi se vratilo polazno stanje. Bez mjera ublažavanja bi se prekršili domaći standardi ili Dobra međunarodna industrijska praksa (GIIP).
Umjeren	Vidljiva promjena procijenjenih specifičnih uslova koja dovodi do nesusštinske privremene ili trajne promjene.
Nizak	Vidljiva, ali mala promjena procijenjenih specifičnih uslova.
Zanemariv	Nema vidljive promjene procijenjenih specifičnih uslova.

Osjetljivost je mjera u kojoj je određen receptor (specifični aspekt, pogođeni okolišni receptor ili populacija) podložan datom uticaju što je uslovljeno stepenom otpornosti i vrijednosti receptora, te međusobnim odnosima različitih okolinskih karakteristika receptora koje mogu uticati na otpornost pojedinih receptora na promjenu. Prilikom procjene uticaja definisana je osjetljivost svakog receptora u odnosu na njen specifični okolišni ili društveni aspekt.

Korišteni kriteriji za procjenu osjetljivosti prikazani su kako slijedi:

Kategorija	Opis osjetljivosti receptora
Visok	Receptor (ljudski, fizički ili biološki) sa malo ili nimalo kapaciteta za apsorpiranje predloženih promjena i/ili minimalnim mogućnostima za ublažavanje.



Umjeren	Receptor sa malo kapaciteta za apsorpiranje predloženih promjena i/ili ograničenim mogućnostima za ublažavanje.
Nizak	Receptor sa određenim kapacitetom za apsorpiranje predloženih promjena i/ili razumnim mogućnostima za ublažavanje.
Zanemariv	Receptor sa dobrim kapacitetom za apsorpiranje predloženih promjena i/ili dobrim mogućnostima za ublažavanje.

Vjerovatnoća uticaja se procjenjuje uzimajući u obzir interakciju između kriterija jačine i osjetljivosti. Da bi se ustanovio značaj potencijalnog uticaja prije predlaganja mjera za ublažavanje, neophodno je razmotriti vjerovatnoću pojave i intenziteta uticaja. Uticaji koji su okarakterisani kao „umjereni“ ili „visoki“ predstavljaju značajne efekte i za njih će biti date mjere ublažavanja. „Niski“ ili „zanemarivi“ uticaji nisu značajni i oni se neće razmatrati. Razumijevanje značaja rizika važno je pravilno postavljanje prioriteta potrebe za mjerama ublažavanja.

Osnova za izradu ove studije je postojeća projektna i tehnička dokumentacija, stvarno stanje na terenu i budući planovi Investitora.

Za izradu Studije uticaja na okoliš za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda JP „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o. Zenica, vršen je pregled buduće lokacije postrojenja, tehničke dokumentacije investitora, analiza procesa i sagledano je postojeće stanja okoliša na lokaciji. Uz korištenje zakonskih propisa i relevantnih standarda, analiziran je uticaj planiranog procesa rada, uzimajući pri tome u obzir sve elemente kao i uslove življenja i poboljšanja uslova radnog i životnog okoliša.

Dodatno pogledati poglavlje 9.

6. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA PREDVIĐENIH RADI IZBJEGAVANJA, SPRIJEČAVANJA ILI SMANJIVANJA TE, AKO JE TO MOGUĆE, NEUTRALIZACIJE MOGUĆIH ZNAČAJNIH ŠTETNIH UTICAJA NA OKOLIŠ

Prijedlog mjera zaštite okoliša pruža okvir koji osigurava transparentno i efikasno praćenje, prevenciju, minimiziranje, ublažavanje i mjere za neutralizaciju i rješavanje okolišnih i društvenih uticaja povezanih sa Projektom. Mjere ublažavanja opisane u ovom prijedlogu mjera primijenit će se na projekat i pripadajuću infrastrukturu. Uz mjere ublažavanja identifikovanih uticaja, u tabelama koje daju pregled plana provođenja mjera zaštite okoliša su navedeni indikatori (eng. *key performance indicators*, KPI ili ključni pokazatelj preformansi, KPP) korišteni za ocjenu prihvatljivosti projekta.

U prijedlogu plana i programa za praćenje i provođenje mjera zaštite okoliša razmatrat će se samo uticaji koji su ocijenjeni kao značajni.

Tamo gdje je to izvodivo, primjenjivat će se sljedeća hijerarhija mjera ublažavanja:

- izbjeći, spriječiti i/ili smanjiti utjecaje kroz projektovanje,
- neutralizirati utjecaje na izvoru ili receptoru, ako je moguće,
- popravak, obnova ili ponovna uspostava radi rješavanja privremenih utjecaja građenja i
- naknada za gubitak ili štetu.

Pored gore navedenog, angažman zajednice i objavljivanje podataka će imati ključnu ulogu u kontroli obima uticaja.

Također su razmatrane mjere za unapređenje koje obuhvataju sljedeće aktivnosti i procese:

- stvaranje novih pozitivnih uticaja ili koristi,
- povećavanje doseg a ili količine pozitivnih uticaja ili koristi,
- pravednije raspodjeljivanje pozitivnih učinaka ili koristi.

Sve mjere ublažavanja i upravljanja i praćenja kao odgovor na potencijalne uticaje projekata navode se u prijedlogu mjera zaštite okoliša.

U tabelama 6.1. i 6.2 će biti razmatrani samo uticaji koji su u tabeli 39. Aspekti uticaja na okoliš kategorisani kao „umjeren“ i „visok“.



6.1. Prijedlog plana i programa za praćenje i provođenje mjera zaštite okoliša

Faza	Uticaj koji treba riješiti	Upravljanje/Ublažavanje/Unapređenje	Odgovornost	Monitoring	Ključni pokazatelji performansi (KPP)
Stanovništvo					
Izgradnja	Tokom izvođenja radova na izgradnji objekata postrojenja doći će do emisija u zrak uslijed kretanja radne mehanizacije i transportnih vozila, te uslijed iskopa i pokretanja zemljanih masa tokom izgradnje temelja što može izazvati negativne posljedice na okolnu vegetaciju, stanovništvo i radnike. Navedene emisije su vremenski ograničene i kratkotrajne. Neefikasnost motora sa unutrašnjim sagorijevanjem i visoke radne temperature proizvode nusproizvode kao najznačajnije zagađujuće materije: dušikovi oksidi (NO _x), ugljikovodici, ugljikov monoksid (CO), sumporov dioksid (SO ₂), čestice (čađ i lebdeće čestice), drugi sekundarni	Prije početka izgradnje lokalno stanovništvo informisati o izgradnji objekata postrojenja putem sredstava informisanja u skladu sa Planom informisanja zainteresovanih subjekata o mogućim štetnim posljedicama na okoliš (prilog SUO). Izraditi Plan upavljanja građevinskim otpadom u fazi izgradnje. Vidjeti mjere za kvalitet zraka, buku, zemljište, otpad iz ove tabele i tabele 6.2 Prijedlog plana provođenja praćenja stanja okoliša.	Operater postrojenja i Investitor JP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica, izvođač radova	Svakodnevno praćenje situacije na gradilištu od strane odgovornog inženjera gradilišta tokom izgradnje uz primjenu svih mjera iz plana upravljanja građevinskim otpadom.	Minimizirani ili smanjeni uticaji na stanovništvo kroz mjere za kvalitet zraka, buku, zemljište i otpad iz ove tabele i tabele 6.2 Prijedlog plana provođenja praćenja stanja okoliša.



	<p>polutanti. Ovo naročito može biti izraženo uslijed upotrebe vozila bez ekoloških katalizatora.</p> <p>Sociokulturne i etničke grupe, fizičko premiještanje</p>	<p>Izmjestiti romske porodice sa lokacije, a prije početka izgradnje projekta.</p>			
Korištenje	<p>Uticao emisije u zrak, uticao buke, uticao neugodnih mirisa iz postrojenja.</p> <p>Zapošljavanje.</p>	<p>Vidjeti mjere za kvalitet zraka, buku, zemljište, otpad iz ove tabele i tabele 6.2 Prijedlog plana provođenja praćenja stanja okoliša.</p> <p>Izvršiti zapošljavanje osoblja koje će raditi na postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda.</p>	<p>Vidjeti odgovornost za mjere za kvalitet zraka, buku, zemljište, otpad iz ove tabele i tabele 6.2 Prijedlog plana provođenja praćenja stanja okoliša.</p>	<p>Vidjeti monitoring za kvalitet zraka, buku, zemljište, otpad iz ove tabele i tabele 6.2 Prijedlog plana provođenja praćenja stanja okoliša.</p>	<p>Minimizirani ili smanjeni uticaji na stanovništvo kroz mjere za kvalitet zraka, buku, zemljište i otpad iz ove tabele i tabele 6.2 Prijedlog plana provođenja praćenja stanja okoliša.</p>
Površinske i podzemne i vode					
Predizgradnja/ Izgradnja/faza korištenja	<p>Pozitivan uticaj na kvalitet voda rijeke Bosne nizvodno od postrojenja uz primjenu i poštovanje propisanih mjera iz prethodne vodne saglasnosti za izradu tehnicke dokumentacije za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda grada Zenica nominalnog kapaciteta prrečišćavanja od 70.000 EBS sa mogućnosti proširenja na 105.000 EBS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pribaviti vodnu dozvolu za radove na obaloutvrđi prije faze izgradnje. - Operator je dužan izraditi Operativni plan za incidentna zagađenja u skladu sa Pravilnikom o postupcima i mjerama u slučajevima akcidenta na vodama i obalnom vodnom zemljištu (Službene novine Federacije BiH br. 71/09). - Izraditi i revidovati investiciono - tehničku dokumentaciju, a sve u 	<p>Operater postrojenja i Investitor JP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica, izvođač radova, akreditovana ispitna laboratorija</p>	<p>Monitoring uskladiti sa Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije („Službene novine Federacije BiH“, broj 26/20, 96/20 i 1/24).</p>	<p>Izveštaj o mjeranju i ispitivanju ili zapis o provedenim mjerama.</p>



	<p>na lokalitetu Banlozi na lijevoj obali rijeke Bosne, a u postupku pribavljanja urbanističke saglasnosti i okolinske dozvole. br. UP-1/21-1-40-101-5/22 od 22.03.2022. godine i svih ostalih vodnih akata koji se ishoduju za postrojenje.</p>	<p>skladu sa članom 5. stav (2) Pravilnika o sadržaju, obliku, uvjetima, načinu izdavanja i čuvanja vodnih akata («Službene novine Federacije BiH», broj 31/15, 55/19 i 41/20).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investiciono - tehnička dokumentacija treba biti urađena i revidovana od strane ovlaštenog pravnog lica (lista A) shodno Pravilniku o uvjetima i kriterijima koje mora ispunjavati pravno lice za izradu dokumentacije na osnovu koje se izdaje vodni akt («Službene novine Federacije BiH», broj 17/08), - projektnom dokumentacijom dati tehničko-tehnološko rješenje objekata za prečišćavanje otpadnih voda sa tehničkim opisom i svim potrebnim proračunima uključujući i proračun potrebnih količina vode za potrebe rada postrojenja (za sanitarne potrebe, za pripremu hemikalija, pranje podova, hidrantske potrebe isl.), - da se izvrše potrebni hidrogeoloski i hidroloski istražni radovi, te analiza kvaliteta tla i podzemnih voda na lokaciji budućeg postrojenja u cilju dobivanja podataka o uslovima fundiranja i «nultom» stanju kvaliteta tla i vode, - da se izvrši odabir odgovarajuće tehnologije tretmana otpadnih voda vodeći računa da kvalitet 			
--	--	---	--	--	--



		<p>efluenta obavezno mora da zadovolji granične vrijednosti emisije definisne u tabeli 1.2. date u prilogu 1. Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okolis i sistem javne kanalizacije («Sluzbene novine Federacije BiH» broj: 26/20 i 96/20). Postizanje i održavanje vrijednosti zahtijevanih parametara na izlazu iz postrojenja moraju se garantovati od strane projektanta i isporučioca opreme. Isto važi i za vijek trajanja opreme, te utrošak energije i hemikalija,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ukoliko je Vlada Kantona propisala dodatne (strozije) uslove od uslova definisanih u Uredbi o uslovima ispustanja otpadnih voda u okolis i sistem javne kanalizacije, tada su tako propisani (stroziji) uslovi za kvalitet efluenta obavezujuci za projektanta i isporucioca opreme za preciscavanje otpadnih voda. - da se kroz projektnu dokumentaciju da rješenje tretmana i konačnog zbrinjavanja mulja, izdvojenog pijeska, ulja, otpada sa rešetki, te riješi nacin privremenog skladištenja i konačnog odlaganja. - Da se kroz odabir tehnologije prečišćavanja otpadnih voda definiše optimalna veličina lokacije, uzimajući u obzir potreban prostor za objekte koji će biti izgrađeni za konačni 			
--	--	---	--	--	--



		<p>kapacitet postrojenja. Dati rješenje uređenja lokacije postrojenja i njenu zaštitu od površinskih i podzemnih voda kao i rješenje priključka na putnu, elektro, vodovodnu, telefonsku i drugu infrastrukturu,</p> <ul style="list-style-type: none"> - da se projektom dokumentacijom riješi način mjerenja i kontrole kvaliteta i količina ispuštenih prečišćenih otpadnih voda (monitoring), - da se u projektnoj dokumentaciji, kroz analizu obuhvata kanalizacionog sistema, provjere priključci privrednih subjekata na isti. Ukoliko su na gradski kanalizacioni sistem priključeni i neki od privrednih subjekata koji produciraju tehnološke otpadne vode, neophodno je predvidjeti predtretman takvih voda, a kvalitetet prečišćenih tehnoloških otpadnih voda mora biti u skladu sa vrijednostima datim u Prilogu 1. tabela 1., kolona 4. Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sistem javne kanalizacije, - ukoliko se na kanalizacionom sistemu pojave kišni prelive, iste je potrebno riješiti tako da kvalitet prelivnih voda sa objekta za rasterećenje zadovoljava zahtjeve iz Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sistem javne kanalizacije, - da se kroz projektom 			
--	--	---	--	--	--



		<p>dokumentaciju da tehničko rješenje bezbjednog skladištenja hemikalija i drugih opasnih i štetnih materija koje se planiraju koristiti u procesu prečišćavanja otpadnih voda u redovnom pogonu i u slučaju akcidentnih situacija,</p> <ul style="list-style-type: none"> - da se obradi ili da osvrta na zaštitu lokaliteta postrojenja od velikih voda ranga pojave 1/100 godina rijeke Bosne. Ukoliko je to riješeno posebnom dokumentacijom, da radovi na izgradnji zaštitno-regulacionih objekata na rijeci Bosni prethode izgradnji objekata postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, - da se obradi mogućnost nastajanja i drugih uticaja na režim voda ili uticaja režima voda na stanovništvo, objekte, radove i okolinu, - da se riješe sva sporna pitanja vezano za imovinsko pravne odnose na predmetnom lokalitetu. 			
Emisije u zrak, kvalitet zraka					
Izgradnja	<p>Emisije građevinske prašine.</p> <p>Emisije izduvnih plinova od procesa sagorijevanja iz građevinskih mašina i vozila.</p>	<p>-Identificirati sve izvore emisija u zrak uključujući građevinske aktivnosti na izgradnji projekta, nabavku i transport građevinskih materijala i druga postrojenja koja proizvode emisije, identifikiranje svih vrsta emisija iz svakog izvora, detalje mjera ublažavanja za svaki izvor, konkretnu lokaciju i raspored gdje će se takve mjere implementirati da se umanje utjecaji na osjetljive receptore zbog odvijanja građevinskih radova.</p>	<p>Operater postrojenja i Investitor JP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica, izvođač radova</p>	<p>Svakodnevno praćenje situacije na gradilištu od strane odgovornog inženjera gradilišta tokom izgradnje uz primjenu svih mjera iz plana upravljanja građevinskim otpadom.</p>	<p>Planovi i metodologija pripremljeni, pregledani i odobreni od strane nadzornog inženjera. Sedmične inspekcije završene. Provesti redovan program održavanja i popravki vozila.</p>



		<p>-Za prašinu od građevinskih aktivnosti, implementirati raspored aktivnog vlaženja na pristupnim putevima kada su nepovoljni vremenski uslovi (prisustvo vjetra, niska vlažnost) i kada se odvijaju aktivnosti koje su intenzivne u smislu emisija.</p> <p>-Zemljane radove treba obustaviti kada brzina vjetra prelazi 20 km/h na područjima unutar 500 m od bilo kojeg naselja.</p> <p>-Koristiti građevinsku opremu i vozila zadovoljavaju domaće standarde o emisijama.</p> <p>-Gdje god je to moguće, koristiti opremu na električni pogon, umjesto opreme na plin ili dizel.</p> <p>-Osigurati da su sve dizelske i benzinske mašine opremljene katalizatorima.</p> <p>-Postaviti sve stacionarne izvore emisija (npr. mobilne dizel generatore, kompresore itd.) dovoljno daleko, u mjeri u kojoj je to praktično, od osjetljivih receptora.</p> <p>-Svi kamioni koji se koriste za prevoz materijala do i od projektnog područja moraju biti prekriveni platnenim ceradama.</p>			Nema pritužbi zajednice vezano za građevinsku prašinu.
Korištenje	<p>Izvori zagađenja zraka u toku korištenja postrojenja će biti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - emisija iz kotla (radi na biogas, alternativno na dizel), - emisije zbog spaljivanja viška plina na biogas baklji (samo u slučaju viška biogasa), - neugodni mirisi iz postrojenja (mehanički tretman, biološki tretman, 	<p>Svi potencijalni izvori/jedinice gasova i mirisa, tj. kanali, sita, transporteri za prosijavanje, jedinice za obradu sita, jedinice mehaničkog tretmana moraju biti pokriveni i zadržani u zatvorenim objektima.</p> <p>Vršiti odsumporavanje biogasa odnosno vršiti uklanjanje H₂S iz biogasa u cilju smanjenja emisije SO₂ u dimnim plinovima iz kotla.</p>	Operater postrojenja i Investitor JP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica, izvođač radova	Monitoring u skladu sa Pravilnikom o monitoringu emisije zagađujućih materija u zrak („Službene novine Federacije BiH“, br: 9/14 i 97/17).	Izrađen izvještaj o mjerjenju emisije zagađujućih materija u zrak.



		<p>operater postrojenja omogući proaktivno rješavanje potencijalnih pritužbi.</p> <p>U slučaju nepogodnih vremenskih uslova ili u slučaju neplaniranog prekida rada postrojenja i potencijalne moguće pojave intenzivnog mirisa i insekata potrebno je izvršiti apliciranje kreča na površine privremenog odlaganja mulja. Reakcija kreča i vode iz mulja podiže pH i temperaturu iznad 50°C što je dovoljno da se inaktiviraju larve insekata i izdvajanje mirisa koji nastaje tokom razgradnje organske materije.</p>			
Buka					
Izgradnja	Uticaj na radnike na gradilištu Stanovnike obližnjih lokacija zbog povećanog nivoa buke tokom građevinskih radova	<p>- vršiti ograničenje radova samo na period dana (period dana: 06:00 do 22:00, period noći: 22:00 do 06:00),</p> <p>- brzinu vozila ograničiti na 20 km/h,</p> <p>- opremu i mašine isključiti kad se ne koriste,</p> <p>- u slučaju pritužbi građana zbog povećanja buke, upotrebu opreme koja stvara buku iznad 70 dB ograničiti kako bi se smanjili negativni kumulativni uticaji buke nastale tokom građevinskih radova i nivoi buke mora biti unutar zakonski definisanih vrijednosti, i sve pritužbe na buku moraju biti istražene,</p> <p>- sva oprema i vozila se moraju održavati u ispravnom stanju - potrebno je provoditi redovan program održavanja i popravaka opreme,</p> <p>- mašine i vozila koja će se koristiti u građevinskim aktivnostima moraju imati dozvole za upotrebu/rad,</p>	Izvođač radova	<p>Nadzor inženjera nad građevinskim radovima</p> <p>Sedmične inspekcije gradilišta i provjera da li su mjere ublažavanja buke pravilno provedene.</p>	<p>Provedene mjere kontrole buke i evidentirane kako su provedene u mjesečnim izvještajima koje priprema nadzorni vanjski inženjer.</p> <p>Nema pritužbi vezano za buku.</p>



Izgradnja	Uticaj na stanovnike zbog povećanog nivoa buke od saobraćaja	-Moguće je da će intenzitet saobraćaja tokom korištenja prisupnih puteva biti veći od planiranog. U slučaju pritužbe stanovništva vršiti kontrolno mjerenje buke.	Izvođač radova, akreditovana ispitna laboratorija.	Nadzor inženjera nad građevinskim radovima Sedmične inspekcije gradilišta i provjera da li su mjere ublažavanja buke pravilno provedene. Mjerenje okolinske buke mora obavljati ovlaštena ispitna laboratorija.	Provedene mjere kontrole buke i evidentirane kako su provedene u mjesečnim izvještajima koje priprema nadzorni vanjski inženjer Nema pritužbi vezano za buku.
Korištenje	Buka nastala od rada postrojenja PPOV, transportna sredstva.	-Vršiti monitoring buke u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke (Službene novine Federacije BiH br. 110/12) u toku rada postrojenja. -Nadzor po pritužbama u fazi korištenja kako bi se potvrdila usklađenost sa zakonski propisanim vrijednostima ili identificiralo gdje je potrebno dodatno ublažavanje. Održavati sve dijelove postrojenja u operativnom stanju i svi dijelovi opreme moraju biti funkcionalni.	Operater postrojenja i Investitor JP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica.	Mjerenje okolinske buke (u krugu postrojenja, prema najbližim stambenim objektima po potrebi ili dodatno u slučaju pritužbi lokalnog stanovništva, u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke (Službene novine Federacije BiH br. 110/12) Mjerenje okolinske buke mora obavljati ovlaštena ispitna laboratorija.	Izvještaj o ispitivanju okolinske buke. Nema pritužbi vezano za buku
Upravljanje otpadom					
Izgradnja	Kontaminacija okoliša uslijed neodgovarajućeg upravljanja iskopom i drugim vrstama otpada koji nastaje u građevinarstvu.	-Izraditi i implementirati idejni i detaljni plan upravljanja građevinskim otpadom prema Pravilniku o građevinskom otpadu ("Službene novine Federacije BiH", broj: 93/19). Navedena dokumentacija mora uključivati mjere za:	Izvođač radova	Inženjerski nadzor građevinskih radova. Nadzor od strane organa okolišne inspekcije.	Izveštaji nadzornog inženjera. Ugovor sa kompanijama za prikupljanje otpada i



		<ul style="list-style-type: none"> - odvajanje i selekcija različitih vrsta otpada na licu mjesta, - pravilno privremeno skladištenje otpada (odgovarajuće skladištenje različitih vrsta kako opasnog tako i neopasnog otpada), - konačno odlaganje opasnog otpada vršiti angažovanjem ovlaštenih trećih lica, - poseban akcenat stavlja se na adekvatan tretman i odlaganje azbestnog otpada, - ovlaštena kompanija dužna je voditi odgovarajuću evidenciju o nastalom azbestnom otpadu i tokovima otpada, te voditi i obezbijediti evidenciju o tome kako i gdje je otpad odložen. 		<p>Vođenje evidencije o vrstama i količinama otpada.</p> <p>Vođenje dokumentacije o otpremi otpada.</p>	<p>dokazi o transferu otpada.</p> <p>Dnevnik pritužbi bez unosa o lošem upravljanju otpadom.</p> <p>Nema negativnih inspekcijskih nalaza.</p>
Korištenje	Otpad od tretmana otpadnih voda - mulj	<p>Operater mora uskladiti svoj sistem za tretman mulja sa Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).</p> <p>JP ViK Zenica kao Investitor i budući operater postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda grada Zenica mora za konačnu lokaciju za odlaganje mulja, koji je nastao nakon tretmana otpadnih voda, postupiti u skladu sa članom 11. i 12. Uredbe o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).</p> <p>O opravdanosti izbora konačne lokacije operater mora izraditi stručni elaborat/studiju. Saglasnost za konačnu lokaciju odlaganja mulja daju kantonalna ministarstva nadležna za poslove zaštite okoliša prema Zakonu o upravljanja otpadom Federacije BiH na osnovu</p>	Operater postrojenja i Investitor JP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica	<p>Ispitivanje mulja od strane akreditovane ispitne laboratorije</p> <p>Nadzor od strane organa okolišne inspekcije.</p>	<p>Izveštaj o ispitivanju mulja.</p> <p>Nema negativnih inspekcijskih izvještaja.</p>



		<p>prijedloga proizvođača mulja i/ili korisnika mulja.</p> <p>S obzirom da je očekivana količina tretiranog mulja 4.500 t/god njegov monitoring će se morati vršiti 6 puta godišnje. Mulj mora zadovoljiti granične vrijednosti iz priloga 1 ,2 i 3 Uredbe.</p> <p>Obaviti analizu mulja u skladu sa Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“, broj 28/24);</p> <p>Prije uzorkovanja mulj iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda nije dopušteno razrjeđivati s drugim tvarima (gnojovka, zemlja i dr.);</p> <p>Prije isporuke proizvođač mulja mora predati Izvještaj o rezultatima analize mulja korisniku mulja;</p> <p>Proizvođač mulja mora izraditi godišnje izvještaje o sljedećem:</p> <ul style="list-style-type: none">a) količini proizvedenog mulja i količini otpremljenog mulja za dalje korištenje gdje je neophodno precizirati svrhu,b) sastavu i svojstvima mulja prema Izvještajima o rezultatima analize mulja,c) načinu obrade mulja,d) nazivima i adresama korisnika mulja i mjestima na kojima će se mulj koristiti; <p>Dostaviti godišnji izvještaj u informacijski sistem upravljanja otpadom do 31. marta tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu na obrascu koji se nalaze u informacijskom sistemu upravljanja otpadom;</p>			
--	--	--	--	--	--



		<p>Proizvedeni mulj koristiti u skladu sa članom 9. Uredbe o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“, broj 28/24);</p> <p>Vođenje evidencije o korištenja mulja, koja uključuje količine mulja, tačan datum i rezultate uzorkovanja mulja, površinu i zonu gdje je korišten. Izvještaje dostaviti Kantonalnom ministarstvu nadležnom za okoliš najdalje 30 dana nakon završene aktivnosti;</p> <p>Pribavljanje saglasnosti za konačnu lokaciju odlaganja mulja od strane nadležnog kantonalnog ministarstva u skladu sa Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda; član 12. Uredbe o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“, broj 28/24).</p>			
--	--	--	--	--	--

6.2 Prijedlog plana provođenja praćenja stanja okoliša

U nastavku je tabelarno prikazan jedinstveni plan i program za monitoring emisija unutar područja uticaja projekta. Plan se odnosi na faze izgradnje i rada postrojenja te sadrži informacije o aspektima/parametrima koja će se ispitivati, načinu monitoringa uključujući tamo gdje je primjenjivo granične vrijednosti emisija i učestalost monitoringa, mjestima na kojima se vrši monitoring i odgovornostima za monitoring.

Tamo gdje je primjenjivo, sva laboratorijska mjerenja i ispitivanja se moraju vršiti u skladu sa važećim zakonskim i podzakonskim zahtjevima i Planom monitoringa, a ispitne laboratorije za obavljanje mjerenja moraju biti ovlaštene i akreditovane prema standardu BAS EN ISO/IEC 17025.

6.2.1 Površinske i podzemne vode

Faza	Koji parametar	Kako	Kada	Gdje	Ko
Izgradnja	Monitoring izvođenja radova i praćenje podzemnih voda.	Osigurati svakodnevno prisustvo hidrogeoloških inženjera na gradilištu, kako bi se praćenje podzemnih voda preuzelo pod strogu kontrolu i predvidjeli i spriječili negativni uticaji izgradnje projekta na kvalitet podzemnih voda, ukoliko se pojave.	Tokom faze izvođenja radova.	Na lokaciji izgradnje projekta.	Operater postrojenja i Investitor JP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica i Izvođač radova prema ugovoru.
Korištenje	Monitoring otpadnih voda sa postrojenja za pročišćavanje urbanih otpadnih voda prema Prilogu 1, Tabela 1.2. i 1.3. <i>Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sistem javne kanalizacije ("Službene novine FBiH" br. 26/20, 96/20 i 1/24).</i>	Analize će se vršiti koristeći standardne referentne laboratorijske metode, a usporedba dobivenih vrijednosti sa <i>Uredbom o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sistem javne kanalizacije ("Službene novine FBiH br. 26/20, 96/20 i 1/24).</i>	Prema uslovima iz Priloga 2 - Učestalost uzimanja uzoraka prema <i>Uredbi o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sistem javne kanalizacije ("Službene novine FBiH 26/20, 96/20 i 1/24).</i>	Na ispustu iz PPOV postrojenja.	Operater postrojenja i Investitor JP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica i akreditovana ispitna laboratorija prema ugovoru.

6.2.2 Emisije u zrak

Faza	Koji parametar	Kako	Kada	Gdje	Ko
Kvalitet zraka					
Izgradnja	Vizuelno praćenje pojave prašine.	Vizuelno praćenje zaprašivanja uz dodatno uvažavanje žalbi građana, ukoliko se pojave.	Svakodnevno	Na cijelom gradilišnom prostoru.	Praćenje provodi inženjer za okoliš koji je angažiran od strane izvođača radova, a kontroliše nadzorni inženjer za okoliš izvođača.
Korištenje	<p>- Emisije u zrak iz kotla (radi na biogas, alternativno na dizel), Parametri mjerenja su: SO₂, NO_x, CO, CO₂ i O₂, čvrste čestice, H₂S, NH₃, CH₄, vlaga dimnih plinova, protok, temperatura, pritisak.</p> <p>Emisija sa baklje za spaljivanje viška biogasa.</p> <p>Parametri mjerenja su: SO₂, NO_x, CO, CO₂ i O₂, čvrste čestice, H₂S, NH₃, CH₄, vlaga dimnih plinova, protok, temperatura, pritisak.</p> <p>Praćenje mirisa iz postrojenja.</p> <p>Prema Pravilniku o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak („Službene novine Federacije BiH“, br. 9/14 i 97/17) i prema Pravilniku o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak („Službene novine Federacije BiH“, broj 12/05).</p>	<p>Akreditovana ispitna laboratorija putem referentnih metoda.</p> <p>Putem pogodnog uređaja za detekciju pojave potencijalnog mirisa na lokaciji u sklopu postrojenja.</p>	Učestalost prema Pravilniku o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak („Službene novine Federacije BiH“, br. 9/14 i 97/17).	Na mjestima ispusta emisije zagađujućih materija u zrak, ispust sa kotla, ispust sa baklje za spaljivanje biogasa.	Operater postrojenja i Investitor JP Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica i akreditovana ispitna laboratorija prema ugovoru.

6.2.3 Otpadni mulj

Faza	Koji parametar	Kako	Kada	Gdje	Ko
Otpadni mulj					
Korištenje	<p>Otpad sa tretmana gradskih otpadnih voda – mulj. Operater mora uskladiti svoj sistem za tretman mulja sa <i>Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).</i></p> <p>Mulj će se ispitivati na parametre date u Prilogu 1, 2 i 3. Uredbe.</p>	Akreditovana ispitna laboratorija putem referentnih metoda.	S obzirom da je očekivana količina tretiranog mulja 4.500 t/god njegov monitoring će se morati vršiti 6 puta godišnje prema prilogu 5. Učestalost analize mulja u zavisnosti od količine proizvedenog mulja shodno <i>Uredbi o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).</i>	Uzorak mulja se uzima nakon tretmana, a prije odlaganja na konačnu lokaciju zbrinjavanja.	Analiza mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda obavlja se u laboratoriju koja mora biti akreditirana prema BAS EN ISO/EC 17025 standardu za parametre navedene u Prilogu 1, 2 i 3. Uredbe.
Korištenje	Ishodovanje saglasnosti za konačnu lokaciju odlaganja mulja kod nadležnog ministarstva.	Izrada Elaborata ili studije o opravdanosti lokacije za konačno odlaganje mulja u skladu sa članom 12. Uredbe <i>Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).</i>	U skladu sa članom 11 i 12. Uredbe <i>Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).</i>	-	Ovlaštena institucija
Korištenje	<p>Voditi evidencije o korištenju mulja, koja uključuje količine mulja, tačan datum i rezultate uzorkovanja mulja, površinu i zonu gdje je korišten. Izvještaje dostaviti Kantonalnom ministarstvu nadležnom za okoliš najdalje 30 dana nakon završene aktivnosti;</p> <p>Dostaviti godišnji izvještaj u informacijski sistem upravljanja otpadom do 31. marta tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu na obrascu koji se</p>	<p>Voditi evidencije o korištenju mulja.</p> <p>Izraditi i dostaviti godišnji izvještaj u informacijski sistem upravljanja otpadom</p>	<p>Najdalje 30 dana nakon završene aktivnosti.</p> <p>Do 31. marta tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu</p>	-	Operater postrojenja

	nalaze u informacionom sistemu upravljanja otpadom;				
--	---	--	--	--	--

6.2.4 Buka

Faza	Koji parametar	Kako	Kada	Gdje	Ko
Buka					
Izgradnja	Ekvivalentni i vršni nivo buke dB(A).	Mjerenje i vrednovanje buke će se porovoditi u skladu sa standardom BAS EN ISO/IEC 17025, a izmjerene vrijednosti usporediti sa vrijednostima dobivenim mjerenjem nultog stanja i graničnim vrijednostima iz Zakona o zaštiti buke (Službene novine FBiH, br. 110/12).	U slučaju pritužbi građana.	Na granici lokacije postrojenja prema najbližim stambenim objektima.	Ovlaštena i akreditovana laboratorija za mjerenje nivoa okolinske buke.
Korištenje	Ekvivalentni i vršni nivo buke dB(A).	Mjerenje i vrednovanje buke će se porovoditi u skladu sa standardom BAS EN ISO/IEC 17025, a izmjerene vrijednosti usporediti sa vrijednostima dobivenim mjerenjem nultog stanja i graničnim vrijednostima iz Zakona o zaštiti buke (Službene novine FBiH, br. 110/12).	Jednom godišnje tokom prve tri godine rada postrojenja. Nakon toga, ako monitoring pokazuje da su izmjerene vrijednosti ispod graničnih vrijednosti propisanih Zakonom o zaštiti od buke, dalje se nadzor može provoditi i manje npr. jednom u tri godine.	Više mjernih mjesta na lokaciji oko postrojenja i kod najbližih stambenih objekata.	Ovlaštena i akreditovana laboratorija za mjerenje nivoa buke.

Operater je obavezan podatke o provedenim mjerenjima emisija dostavljati Federalnom ministarstvu okoliša i turizma na način kako je to propisano odredbama Poglavlja IV Pravilnika o registrima postrojenja i zagađivanjima („Službene novine FBiH“ broj: 82/07). Aplikacija za instalaciju obrasca za popunjavanje podataka za registar nalazi se na web stranici www.fmoit.gov.ba.

Operater je obavezan dostaviti izvještaje o emisijama (zrak, voda, buka, otpad) nadležnim institucijama kako je to definisano važećim provedbenim propisima.

Operater je dužan bez odlaganja prijaviti svaku vanrednu situaciju koja značajno utiče na okoliš.

U izvještajima se nalaze zaključci o usklađenosti parametara sa graničnim vrijednostima iz zakonske reultive za svaku oblast, te u skladu stim, prema propisima, reaguju nadležna ministarstva i nadležni inspektori iz Federalne uprave za inspeksijske poslove.

Način izvještavanja o rezultatima izvršenih mjera će biti definisan opštim i sistemskim procedurama, te važećom zakonskom regulativom iz oblasti zaštite okoliša. Tokom realizacije projekata će se voditi računa o tome da svi elementi koji imaju uticaj na okoliš (emisije u zrak, emisije u vodu, upravljanje otpadom, buka, opasni materijali, zdravlje i sigurnost,) budu usklađeni sa stanovišta zaštite okoliša, kao i sa važećom zakonskom regulativom. U normalnim uslovima rada predmetnih objekata (postrojenja) uz poštovanje zakonskih propisa, primjenu tehničkih i organizacionih mjera zaštite, kvalitetnog održavanja, ispravne kontrole i praćenja stanja okoliša, primjenu mjera za smanjenje negativnih uticaja na okoliš, spriječit će se nastajanje otpadnih materija, te mogući nepovoljni uticaj na okoliš svesti na najmanju moguću mjeru.

Operater je obavezan podatke o provedenim mjerenjima emisija dostavljati Federalnom ministarstvu okoliša i turizma na način kako je to propisano odredbama Poglavlja IV Pravilnika o registrima postrojenja i zagađivanjima („Službene novine FBiH“ broj: 82/07).

Aplikacija za instalaciju obrasca za popunjavanje podataka za registar nalazi se na web stranici www.fmoit.gov.ba.

Operater je obavezan dostaviti izvještaje o emisijama (zrak, voda, buka, otpad) nadležnim institucijama kako je to definisano važećim provedbenim propisima.

Operater je dužan bez odlaganja prijaviti svaku vanrednu situaciju koja značajno utiče na okoliš.

6.3. Prijedlog ocjene prihvatljivosti projekta na okoliš

Svi prepoznati uticaji na okoliš Postrojenja za sakupljanje i tretman komunalnih otpadnih voda Grada Zenica ocijenjeni su kao umjereno negativni, osim produkcije mulja i konačne lokacije za odlaganje mulja, te ih je moguće prihvatiti ili čak zanemariti u slučaju uticaja koji su prepoznati kao prostorno i/ili vremenski ograničeni, odnosno svesti na prihvatljivu razinu, primjenom mjera ublažavanja štetnih posljedica projekta.

Kao najznačajniji pozitivan uticaj projekta na okoliš svakako bi bio poboljšanje kvaliteta vode rijeke Bosne s obzirom na dosadašnje stanje. Nakon izgradnje PPOV očekuje se višestruko poboljšanje kvaliteta vode rijeke Bosne nizovodno od zoni ispusta sa predviđenog tretmana. Kao pozitivan uticaj navodi se i poboljšanje kanalizacione mreže putem proširenja kolektora koji ima za cilj povezivanje postojećih kolektora sa novim PPOV-om i isto tako povezivanje nekih dodatnih naselja sa kanalizacionim sistemom. Postojeći kanalizacioni sistem uglavnom pokriva urbano područje i u određenoj mjeri neka prigradska područja. Prvenstveno se sastoji od mješovitog kanalizacijskog sistema, sa svim prikupljenim fekalnim i industrijskim otpadnim vodama, kao i oborinskim vodama, koje se direktno isuštaju u rijeku Bosnu bez ikakvog tretmana. Postojeći kanalizacijski sistem Grada Zenice većinom je izgrađen osamdesetih godina prošlog stoljeća.

Svi uticaji su identifikovani i ocijenjeni u tabeli br. 40 Mogući uticaji na okoliš.

Značaj samostalnih uticaja projekta na cjelovitost područja procijenjen je kao umjeren do nizak, a za neke uticaje i zanemariv uz primjenu predloženih mjera ublažavanja, osim za produkciju mulja i određivanja konačne lokacije za odlaganje mulja.

Za procjenu kumulativnih uticaja analizirana je važeća prostorno-planska dokumentacija. Kumulativni uticaji se predviđaju sanacijom i izgradnjom nove kanalizacije u Zenici za uređenje korita rijeke Bosne na lokaciji rano poslovne zone Banlozi – Zenica, dionica od pješačkog mosta u naselju Vraca u dužini od 900 m. Opis ovog uređenja je dato u naslovu Uređenje korita rijeke Bosne na lokacija PPOV-a, koje je dato u poglavlju 5.5

Novi kolektor koji će biti izgrađen i povezati postojeći kanalizacioni sistem u unutrašnjosti Zenice sa novim PPOV. Ova sanacija je data kroz niz projektnih mjera tokom cjelokupnog projekta, koje su date u poglavlju 5.5.

Kao proces dodatne obrade mulja u smislu dodatnog isušivanja mulja, tehnika koja će se primjeniti je obrada mulja putem laguna sa trskom.

Prijedlogom plana i programa za praćenje i provođenje mjera zaštite okoliša ova studija tretira kao cjelinu izgradnju PPOV sa lagunama za sušenje mulja i daje mjere za smanjenje uticaja na okoliš kao i monitoring emisija unutar područja uticaja projekta.

Sistemi laguna sa trskom, posebno izgrađena močvarna područja za odvodnjavanje mulja, općenito su dizajnirani da minimiziraju probleme s mirisom. Ova tehnika pruža dodatni vid obrade kroz efikasno isušivanje mulja, što je od velikog značaja za nekoliko metoda konačnog odlaganja, uključujući deponovanje, jer značajno smanjuje i volumen i težinu mulja. Upravljanje lagunama za mulj je jednostavno. Redukcija mulja postiže se istovremenim sušenjem i mineralizacijom, čime se dobija konačni proizvod koji je rastresit, bez mirisa, bez patogena i pogodniji za primjenu na zemljištu u odnosu na mehanički isušeni mulj. Ovaj proces često vodi do veće prihvatljivosti za ponovnu upotrebu. Ovaj proces pruža visoku fleksibilnost u hranjenju mulja, čineći ga posebno efikasnim u područjima s promjenjivim količinama mulja. Također omogućava prilagodljive opcije odlaganja ili ponovne upotrebe, ovisno o potražnji. Također, lagune se mogu prazniti u dužim intervalima (npr. svakih 8-10 godina), što pruža operativnu fleksibilnost za PPOV.

Detaljan opis rada laguna dat je u poglavlju 2.2.13. Tretman mulja.

JP ViK Zenica kao Investitor i budući operater postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda grada Zenica mora za konačnu lokaciju za odlaganje mulja, koji je nastao nakon tretmana otpadnih voda, postupiti u skladu sa članom 11. i 12. Uredbe o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).

O opravdanosti izbora konačne lokacije operater mora izraditi stručni elaborat/studiju. Saglasnost za konačnu lokaciju odlaganja mulja daju kantonalna ministarstva nadležna za poslove zaštite okoliša prema Zakonu o upravljanja otpadom Federacije BiH na osnovu prijedloga proizvođača mulja i/ili korisnika mulja.

Mulj koji se odlaže na konačnu lokaciju mora zadovoljiti zakonske odredbe u Prilogu 1.,2. i 3. koje propisuje Uredba o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).



S obzirom na moguće koristi, uticaje tokom faze izgradnje i korištenja te predložene mjere zaštite okoliša, predmetni projekat se ukupno ocjenjuje izuzetno prihvatljivim za okoliš.

Postrojenje za sakupljanje i tretman komunalnih otpadnih voda Grada Zenica biće prihvatljiv za okoliš uz primjenu mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja.

7. OPIS RAZUMNIH ALTERNATIVNIH/VARIJANTNIH RJEŠENJA

7.1 Kombinovano kogeneracijsko postrojenje (CHP) – operativna faza

U budućnosti bi se proizvedeni bioplin mogao koristiti za proizvodnju električne energije i topline za proces. Bioplinke turbine spojene su na alternator kako bi proizvodile električnu energiju visoke učinkovitosti i istovremeno toplinu iz rashladnih krugova plinske turbine i iz ispušnih plinova turbine. Proizvodnja električne energije i topline bioplinke CHP optimizira ekonomsku učinkovitost postrojenja za anaerobnu digestiju. Kogeneracija na bioplin bit će uključena u buduće planove proširenja PPOV-a ili kao opcija za ponuditelje izgradnje.

U suštini, upotreba biogasa za proizvodnju energije u CHP-u se smatra prihvatljivim za klimu, budući da smanjuje korištenje fosilnog ugljika. Ako se primenjuje digestija, to je standardna tehnologija PPOV-a.

U slučaju da se biogas spaljuje na baklji, nema pozitivnog doprinosa smanjenju emisije stakleničnih gasova. Umjesto toga se proizvodi emisija, a energija se gubi bez ikakve upotrebe.

Očekivana proizvodnja plina je 68,33 - 103,55 Nm³/h, i te su vrijednosti prikladne za mikroturbinu.

7.2. Identifikacija mogućih opcija za konačno odlaganje mulja

Opcija 1: Upotreba u poljoprivredi

Opis

Otpriblike polovina teritorije BiH, oko 2,4 miliona hektara, klasificirana je kao poljoprivredno zemljište. Ukupna površina zemljišta FBiH iznosi 2.810.000 ha, od čega je 1.183.015 ha, odnosno oko 42% poljoprivredno zemljište. Najrasprostranjenija upotreba poljoprivrednog zemljišta u BiH je za potrebe proizvodnje voća, povrća, stočarstva i peradarstva. Veliki dio poljoprivrednog zemljišta u BiH pogodan je za stočarstvo, proizvodnju mlijeka, mesa, pružajući značajnu površinu pokrivenu travnjacima, sa povoljnim uslovima za intenzivan i ekstenzivan uzgoj goveda, ovaca i koza, kao i za uzgoj silaže.

Regulatorna ograničenja

Uredba o određivanju dozvoljenih nivoa štetnih i opasnih supstanci u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje u principu zabranjuje bilo kakvu upotrebu mulja u poljoprivredi. Iako je nejasno da li je ovo također materijalna upotreba u okviru poljoprivredne melioracije, označavanje mulja kao materijala nepogodnog za primjenu na poljoprivrednom tlu je dovoljno eksplicitno. Razlozi koji su doveli zakonodavce do takve mjere mogu zvučati logično (zaštita tla, podzemnih voda i, na kraju, ljudskog zdravlja), međutim, neuspjeh u uspostavljanju bilo kakvih pravila za poljoprivrednu upotrebu mulja može dovesti do ilegalnog odlaganja ili neregulirane i nepriznate upotrebe mulja u poljoprivredne svrhe, što općenito ima daleko gore efekte jer je nekontrolirano.

Novousvojena Uredba o upravljanju muljem iz postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda, kao što je navedeno u članu 9.2, **izričito zabranjuje korištenje mulja na poljoprivrednom i šumskom zemljištu**, kao i travnjacima i pašnjacima namijenjenim za ispašu stoke.

Potencijalna primjenjivost za PPOV Zenica i preliminarni zaključak

Nedostatak snažnog zakonodavnog okvira i konkretne podrške za poljoprivrednu primjenu tretiranog mulja na lokalnom nivou predstavlja značajan izazov za održivi razvoj. Iako bi upotreba mulja u poljoprivredi mogla ponuditi ekološke koristi, trenutni regulatorni okvir je fragmentiran i nedostaje mu koherentnost. Štaviše, nedavno usvojena uredba izričito zabranjuje korištenje tretiranog mulja u poljoprivredne svrhe, efektivno isključujući ovu opciju kao održivo odlaganje mulja sa PPOV u Zenici. Ovo naglašava potrebu za sveobuhvatnijim i usklađenijim politikama za održivo upravljanje muljem.

Opcija 2: Korištenje kao materijal za rekultivaciju

Opis

Rudarstvo ima dugu historiju u Bosni i Hercegovini i igra glavnu ulogu u ekonomskom razvoju zemlje. Ugalj je najvažniji resurs u energetskom sektoru i čini oko 90% energetskog potencijala zemlje. Ključna nalazišta uglja u Bosni i Hercegovini prvenstveno se nalaze u šest bazena: Tuzla, Centralna Bosna, Bugojno, Livno-Duvno, Gacko i Doboj-Banja Luka. Kamengradski rudnik, u Kamengradskom bazenu, nije značajno aktiviran od rata, dok je mostarski rudnik, u mostarskom bazenu, zatvoren. U FBiH trenutno radi osam ključnih rudnika uglja: Kreka (nalazi se u Tuzli), Abid Lolić (nalazi se u Travniku – Bila), Breza (nalazi se u Brezi), Đurđevik (Đurđevik), Kakanj (Kakanj), Zenica (Zenica), Gračanica (Gornji Vakuf – Uskoplje) i Banovići (Banovići). Od ovih rudnika, Kreka i Gračanica su ležišta lignita, dok su ostali ključni rudnici prvenstveno ležišta mrkog uglja. Svi ključni rudnici u FBiH su u vlasništvu JP EPBiH i integrisani su sa termoelektranama, osim rudnika Banovići, koji je djelimično privatizovan.

Lokacije najvažnijih rudnika uglja u BiH date su na slici ispod.



Slika 20. Glavni rudnici uglja u Bosni i Hercegovini

Regulatorna ograničenja

Upotreba mulja kao materijala za rekultivaciju zahtijeva transformaciju mulja iz otpada u drugi proizvod kroz jednu od nekoliko metoda obrade mulja, kao što su stabilizacija, kompostiranje, solidifikacija i druge. Međutim, klasifikacija i certificiranje nastalog materijala (proizvoda) nakon tretmana, u pravnom okviru FBiH nisu jasno definisani. Sam tretman i transformacija mulja u proizvod i/ili materijal za korištenje ne predstavljaju problem prema

važećem zakonodavstvu u FBiH. Ipak, glavno pitanje leži u tome kako se dobiveni materijal može klasificirati i certificirati za upotrebu u rekultivaciji. U ovom trenutku, postoje dvije zakonske mogućnosti za klasifikaciju rezultirajućeg materijala:

- a. certificiranje kao građevinski materijal: U FBiH relevantni pravni akti za ovaj pristup su Zakon o građevnim proizvodima FBiH i njegovi podzakonski akti;
- b. klasifikacija kao sekundarna sirovina: U FBiH relevantni pravni akti za ovaj pristup je Zakon o prikupljanju, proizvodnji i prometu sekundarnih sirovina i otpadnih materijala.

Certifikacija rezultirajućeg materijala kao građevinskog materijala zahtijeva usklađenost sa relevantnim standardima građevinskog materijala i tehničkim specifikacijama. To bi podrazumijevalo provođenje laboratorijskih testova na materijalu kako bi se osigurala njegova pogodnost za upotrebu u rekultivaciji i dobijanje certifikata od nadležnog organa koji pokazuje da materijal zadovoljava potrebne standarde. Alternativno, u FBiH, klasifikacija dobijenog materijala kao sekundarne sirovine zahtijevala bi usklađenost sa standardnim i tehničko-tehnološkim klasifikacijama sekundarnih sirovina koje je odredio Institut za standardizaciju, mjeriteljstvo i patente FBiH. Proces certifikacije za ovu klasifikaciju bi uključivao laboratorijsko testiranje materijala kako bi se potvrdila njegova usklađenost sa relevantnim standardima, i dobijanje certifikata od nadležnog organa. Iako postoje pravne osnove za certifikaciju i klasifikaciju dobivenog materijala, nedostatak jasnoće i sigurnosti u vezi sa specifičnim zahtjevima za certifikaciju i klasifikaciju tretiranog mulja je prepreka za implementaciju ove metode korištenja.

S druge strane, sanacija i tehnička melioracija zemljišta oštećenog rudarenjem je jedna od rudarskih djelatnosti prema Zakonu o rudarstvu u FBiH. Poslovno preduzeće koje se bavi rudarskom djelatnošću dužno je, prema projektu izvođenja rudarskih radova, kontinuirano sanirati zemljište i osigurati tehničku rekultivaciju devastiranih područja uzrokovanih rudarenjem, u skladu sa odredbama Zakona o rudarstvu u FBiH. Međutim, ova zakonska obaveza nije implementirana u praksi zbog činjenice da je bilo potrebno izdvojiti velika finansijska sredstva za melioraciju tako da trenutno postoje velika devastirana područja koja će zahtijevati rekultivaciju u BiH.

Potencijalna primjenjivost za PPOV Zenica i preliminarni zaključak

Materijalno korištenje mulja, uključujući korištenje mulja kao materijala za rekultivaciju, privuklo je značajnu pažnju unutar EU, posebno u pogledu oporavka fosfora. Ovaj trend je dalje vidljiv u tome što su države članice EU nedavno počele uključivati i proširivati ulogu ove metode korištenja mulja. Korištenje mulja kao rekultivacijskog materijala predstavlja zanimljivu opciju za PPOV u Zenici, posebno u svjetlu operativnog rudnika mrkog uglja koji se nalazi u blizini Zenice.

Konsultant je podnio upit i zatražio sastanak kako bi se razgovaralo o potencijalu korištenja mulja proizvedenog u PPOV-u Zenica za rekultivaciju bivših rudničkih područja. Nažalost, zbog sezone ljetnih praznika, održani su sastanci sa samo dva rudnika uglja, dok su odgovori i sastanci sa Rudnikom mrkog uglja "Breza" d.o.o., Breza, i Rudnikom mrkog uglja "Zenica" d.o.o., Zenica, još uvijek na čekanju. Važno je napomenuti da je rudnik Zenica, u vlasništvu javnog preduzeća Elektroprivreda BiH, trenutno u procesu zatvaranja, a njegovo zemljište je planirano za prodaju. U vrijeme pisanja ovog izvještaja, konsultant nema daljnjih informacija o planovima rudnika ili dostupnosti zemljišta za rehabilitaciju.

Prema riječima predstavnika Adriatic Metalsa, kompanije koja je vlasnik **rudnika Rupice u Varešu** (koji vadi cink, barit i olovo), kompanija je u potpunosti usklađena sa zakonskim propisima o rudarstvu i zaštiti okoliša. Također su razvili opći plan zatvaranja rudnika u skladu sa smjernicama EBRD-a. Međutim, kako su još uvijek u početnoj fazi proizvodnje, u ovom trenutku nema značajnih područja za rehabilitaciju ili rekultivaciju. Kompanija

namjerava pripremiti potrebnu tehničku dokumentaciju i osigurati dozvole prije početka takvih aktivnosti. Osim toga, kompanija je napomenula da druge lokacije u Varešu koje zahtijevaju rehabilitaciju spadaju u nadležnost bankrotiranih subjekata, kao što je Vareška Željezara, ili lokalnih institucija, zbog poremećaja uzrokovanih ratom i kasnijim industrijskim kolapsom.

Na sastanku održanom 20. augusta 2024. godine, sa g. Elevedinom Cobom, tehničkim direktorom **Rudnika mrkog uglja "Kakanj" (RMU Kakanj)**, razgovor je bio fokusiran na rekultivaciju rudarskih površina u skladu sa zakonskim obavezama. Kao što je propisano Zakonom o rudarstvu, RMU Kakanj je odgovoran za rekultivaciju površinskih rudnika kako bi se osigurao stabilan i funkcionalan oblik reljefa nakon prestanka rudarskih aktivnosti. Tehničke studije uključuju planiranje stabilnog geometrijskog oblika zemljišta, dok biološke studije uključuju analize tla za identifikaciju optimalnih biljnih vrsta za obnovu vegetacije u skladu sa prostornim planom. Rudarski inženjeri, u saradnji sa šumarskim i poljoprivrednim stručnjacima, pripremaju detaljan izvještaj o procesu. Ukupno, 904 hektara rudarskog zemljišta je predviđeno za rekultivaciju, što je ključna komponenta dugoročne strategije upravljanja okolišem RMU Kakanj. Ovaj rudnik se nalazi u neposrednoj blizini PPOV-a Zenica, što predstavlja potencijalnu priliku za saradnju sa kompanijom za konačno odlaganje mulja. Takvo partnerstvo moglo bi podržati i napore za rekultivaciju u rudniku i održive prakse upravljanja otpadom u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda.

Opcija 3: Spaljivanje

Opis

Trenutno u BiH postoje dvije peći za proizvodnju cementa u Kaknju i Lukavcu, pri čemu potonja ima neophodne modifikacije za spaljivanje mulja. Na osnovu dostupnih podataka, ispunjavanje specifikacija koje zahtijevaju ove fabrike moglo bi predstavljati značajan izazov za operatere PPOV-a. Zahtjev da se mulj osuši do minimalnog sadržaja suhe materije od 80% i da se postigne minimalna neto kalorijska vrijednost od 15 MJ/kg predstavlja vrlo visoke investicijske i operativne troškove. Pored cementnih peći, u BiH trenutno radi pet termoelektrana, od kojih su dvije smještene u FBiH (TP Tuzla, TP Kakanj) i tri u Republici Srpskoj (TP Stanari, TP Ugljevik, TP Gacko), međutim mogućnosti za korištenje alternativnih goriva kao što je mulj, koja bi morala zadovoljiti slične zahtjeve kao i za cementne peći, trenutno su ograničeni.

Regulatorna ograničenja

Postojeći pravni okvir koji se odnosi na korištenje mulja kao alternativnog goriva i (ko)spaljivanje je u suštini ograničen samo na definiranje uslova za ispuštanje emisija tokom sagorijevanja goriva ili otpada, njihovo praćenje i opštu zaštitu zraka. U tom pogledu regulatorni okvir je jasan. S druge strane, kada se razmatra potencijal za povrat energije iz mulja, važno je prepoznati da materijal mora proći proces obrade kako bi se postigao potreban kvalitet za korištenje kao alternativno gorivo koji je obično određen zahtjevima korištene tehnologije (ko)spaljivanja. Općenito govoreći, primarni tehnički zahtjevi za korištenje mulja kao alternativnog goriva su da je sadržaj vode manji od 20%, kalorijska vrijednost idealno prelazi 15 MJ/kg, i kontrolirani nivo žive (Hg) ili sumpora (S), međutim, to može značajno varirati u zavisnosti od tehnologije koja se koristi. Ako su ovi uslovi ispunjeni, nikakve zakonske prepreke ne sprečavaju upotrebu mulja kao alternativnog goriva. Što se tiče spaljivanja i termičke obrade za smanjenje količine otpada i energetske upotrebu, **trenutno ne postoje značajne pravne prepreke u nadležnosti FBiH.**

Potencijalna primjenjivost za PPOV Zenica i preliminarni zaključak

Dana 20. augusta 2024. godine održan je sastanak sa g. Almirom Bajtarevićem, menadžerom za kvalitet i okoliš u Heidelberg Materials Cement BH d.d., Kakanj, kako bi se razgovaralo o potencijalnoj upotrebi osušenog mulja u cementnoj industriji. Bajtarević je naglasio da, da bi osušeni mulj bio pogodan za preradu, mora sadržavati minimalno **80% suhe materije**. Tokom sastanka, predstavljene su opće informacije o upotrebi otpada iz proizvodnje koje se koristi kao gorivo u Heidelbergovim cementarama na globalnom nivou, uključujući upotrebu osušenog mulja u proizvodnji cementa. Naglašeno je da mulj služi kao alternativno gorivo, smanjujući otpad, dok je pepeo koji nastaje sagorijevanjem mulja ugrađen kao aditiv u proizvodnji cementa. Time se postiže potpuno odlaganje materijala bez stvaranja čvrstog otpada. Heidelberg Cement BH d.d. trenutno ugrađuje do 10% otpada iz proizvodnje koji se koristi kao gorivo u svoju proizvodnju, sa planovima da se to poveća na 20% do kraja 2026. godine. Iako je kompanija posvećena ispunjavanju specifikacija alternativnih goriva, izrazila je otvorenost za daljnje pregovore u vezi sa specifičnim uslovima i ograničenjima vezanim za godišnju proizvodnju i operativne faktore. Tabela ispod opisuje maksimalne dozvoljene analitičke pragove za osušeni mulj koji bi mogao koristiti Heidelberg Cement.

Dok su razgovori sa fabrikom cementa u Kaknju u toku, konsultant će također saradivati sa fabrikom cementa u Lukavcu kako bi procijenio njihovu spremnost da prihvati kanalizacijski mulj, kao i specifične uslove u vezi sa njegovom količinom i kvalitetom. Formalni zahtjev za sastanak i informacije je podnesen, ali do danas nije primljen nikakav odgovor. Iako ne postoje zakonske prepreke za implementaciju ove metode, ekonomske implikacije moraju biti pažljivo procijenjene, jer zahtjevi postavljeni od strane fabrike cementa mogu zahtijevati skuplji tretman mulja. Ova opcija će se nastaviti istraživati za konačno odlaganje mulja u PPOV Zenica.

Tabela 39. Maksimalne dozvoljene granice za parametre sušenog mulja za Heidelberg cement

Parametar	Jedinica	Maksimalni prag	Parametar	Jedinica	Maksimalni prag
Gustoća	kg/m ³	100 - 200	Sb	ppm	100
Veličina zrna (2D)	mm	20	Kao	ppm	60
Veličina zrna (3D)	mm	5	Pb	ppm	1000
Oblik zrna	%	2D (min 70 %) i 3D (max 30 %)	Cr	ppm	500
Vlažnost	%	20	Co	ppm	100
Sadržaj pepela	%	15	Ni	ppm	1000
Kalorijska vrijednost	MJ/kg	20	V	ppm	1000
Inertni materijali ukupno	%	<3	Cl	%	0,7 (EU standard do 1)
Hg	ppm	1	Bromid + jod	%	1
Cd	ppm	25	PCB/PCT	ppm	25

TI	ppm	10	Dioksini i furani (kao I-TEQ)	ppm	2.5
----	-----	----	-------------------------------	-----	-----

Opcija 4: Odlaganje na sanitarnoj deponiji

Opis

Okvirna direktiva EU o otpadu uvela je hijerarhiju otpada, dajući prioritet sprečavanju otpada, smanjenju i recikliranju u odnosu na sanaciju i najmanje na odlaganje. Shodno tome, odlaganje mulja na nivou EU smatra se nepoželjnim, a očekuje se da će se značajno smanjenje odlaganja biorazgradivog otpada postići ukupno smanjenje odlaganja na odlagališta. Važno je napomenuti da značajan dio postojećih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u BiH trenutno koristi deponije za odlaganje mulja. U Zenici se nalazi sanitarna deponija Moščanica, koja je u 2023. godini preradila preko 75.000 tona komunalnog otpada. Prema internim propisima kompanije za upravljanje deponijama Moščanica (član 3.) sanitarna deponija je sposobna da primi mulj iz općinskih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, pod uslovom da otpad nije opasan i da ima sadržaj suhe čvrste materije veći od 30%.

Regulatorna ograničenja

Zakoni o upravljanju otpadom u FBiH uključuju principe Okvirne direktive o otpadu, uključujući i hijerarhiju otpada. Međutim, Zakon o upravljanju otpadom FBiH se posebno ne bavi upravljanjem muljem, osim člana 58, koji nalaže stvaranje podzakonskih akata za korištenje mulja u poljoprivredi (Poglavlje 2). Osim toga, ne postoje propisi koji reguliraju operacije deponija u pogledu odlaganja mulja. U skladu sa dozvolama za otpad prema ovom zakonu, i ekološkim dozvolama prema Zakonu o zaštiti okoliša i pripadajućim podzakonskim aktima, pojedinačne sanitarne deponije definiraju kategorije otpada koje mogu prihvatiti. U FBiH, specifični parametri za otpadne procjedne vode nisu regulirani, ostavljajući operaterima da razviju vlastite kriterije prihvatanja otpada, koji mogu ili ne moraju uključivati tretirani mulj.

Na sanitarnoj deponiji Mosčanica, mulj je uključen u listu otpada koji je prihvatljiv prema internim propisima. Ako su takvi interni propisi na snazi, ne postoje **zakonske prepreke za korištenje mulja za konačno odlaganje** na deponiji.

Potencijalna primjenjivost za PPOV Zenica i preliminarni zaključak

Konsultant je održao sastanak sa predstavnikom deponije Moščanica. Tokom sastanka pojašnjeno je da je 4. jula 2024. deponija Moščanica dobila novu ekološku dozvolu koja odobrava odlaganje određenih vrsta otpada, uključujući mulj koji će se generirati na planiranom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda u Zenici. Prema internoj listi kategorizacije otpada, oni mogu prihvatiti mulj sa minimalnim sadržajem suhe materije od 30%, što je ključni regulatorni zahtjev.

Trenutno, deponija Moščanica ima kapacitet za upravljanje otpadom u naredne 3-4 godine. Postoje planovi za proširenje kapaciteta kako bi se osigurala operativna funkcionalnost za narednih 10-15 godina; Međutim, realizacija ovog plana zavisi od budućih budžetskih izdvajanja, koja još nisu određena.

Predstavnik deponije Mosčanica izrazio je interes za saradnju sa ViK Zenicom, budućim operaterom potrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Zenici, u vezi sa odlaganjem mulja proizvedenog u postrojenju. Za daljnje razgovore, ViK Zenica će morati obezbijediti deponiji Mosčanica sljedeće:



- očekivane količine mulja koje će proizvesti postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda,
- opis agregatnog stanja mulja,
- hemijski sastav mulja.

S obzirom na blizinu deponije Mošćanica i prevladavajući trend u BiH da se deponija koristi kao konačna metoda odlaganja mulja, konsultant će dalje procijeniti ovu opciju kada budu dostupni specifični detalji, uključujući količine mulja, njegov hemijski sastav i postotak suhe čvrste materije. Međutim, važno je napomenuti rizik da, u vrijeme kada se mulj bude proizvodio na PPOV u Zenici, deponija otpada Mošćanica možda neće imati kapacitet da prihvati potrebne količine zbog općih prostornih ograničenja. Postoji nada da će u naredne 3-4 godine biti osigurana sredstva za proširenje kapaciteta deponije. Ako dođe do ove ekspanzije, deponija Mošćanica bi se tada mogla smatrati održivom opcijom za konačno odlaganje mulja.

OPCIJA 5: Izvoz mulja

Opis

Izvoz mulja je tehnika upravljanja otpadom koja uključuje otpremu isušenog mulja na drugu lokaciju za odlaganje. Troškovi izvoza mulja mogu varirati u zavisnosti od različitih faktora kao što su udaljenost do odredišta, način transporta i regulatorni zahtjevi i zemlje izvora i odredišta. Praksa transporta mulja postoji među zemljama članicama EU, uključujući Sloveniju, Austriju, Slovačku, Njemačku i Holandiju, uglavnom se izvozi u Mađarsku, ali nije uobičajena sa trećim zemljama. Jedini primjer izvoza mulja u BiH je PPOV u Mostaru, gdje je izvezen samo mali dio proizvedenog mulja, prvenstveno zbog visokih troškova izvoza.

Regulatorna ograničenja

Izvoz mulja je trenutno jedini način korištenja ili odlaganja mulja u BiH i njenim entitetima koji ima jasan presedan i u **potpunosti je integriran u postojeći regulatorni okvir**. Odluka o uspostavljanju carinske tarife klasificira mulj pod tarifnim brojem 3825 20 00 00. Općenito, lokalni propisi imaju minimalan utjecaj na ovu metodu, osim gdje je to izričito zabranjeno, što ovdje nije slučaj. Izvoz mulja mora biti u skladu sa zahtjevima odredišne zemlje i pridržavati se Bazelske konvencije.

Potencijalna primjenjivost za PPOV Zenica i preliminarni zaključak

Iako je izvoz mulja iz PPOV-a Zenica izvodljiva opcija, to bi imalo značajne troškove. Oslanjajući se na iskustvo Mostarskog PPOV, koja je izvezao samo 30% svoje ukupne proizvodnje mulja u posljednje tri godine po cijeni od 250-385 EUR/tona, trošak je značajan. Trenutno, postoji samo jedna kompanija u BiH koja nudi ovu uslugu, što znači da bi ViK trebao pokrenuti javni tenderski proces da bi ostvario ovu opciju.

Za ilustrativne svrhe, ukoliko bi se u PPOV Zenica proizvodilo 5.000 tona mulja godišnje, a trošak zbrinjavanja dostigao 350 eura/tona, godišnji trošak odlaganja mulja izvozom iznosio bi oko 1,75 miliona eura. Postoji potencijal za subvencije iz Federalnog fonda za zaštitu okoliša, ali one su ograničene na maksimalno 40% ukupnih troškova i ovise o raspoloživim sredstvima. Ova opcija zahtijeva daljnju raspravu s ViK-om, a odluka mora biti donesena u vezi s njenom održivošću, s obzirom na visoke povezane troškove

Zaključci o potencijalnim metodama za konačno odlaganje mulja

BiH se suočava sa složenim izazovom u upravljanju muljem koji stvaraju njena PPOV. Trenutna infrastruktura nudi nekoliko opcija odlaganja, svaka sa različitim mogućnostima i ograničenjima. Dok poljoprivredni sektor ima potencijal za primjenu mulja, ova opcija je sada ograničena nedavnim propisima koji zabranjuju njegovu upotrebu u poljoprivredi. Rudarski sektor pokazuje obećanje za korištenje mulja kao supstrata za rekultivaciju, iako ovaj pristup zahtijeva sveobuhvatniju zakonodavnu podršku. Osim toga, sa odgovarajućom prethodnom obradom, termalni objekti kao što su cementne peći i elektrane nude izvodljive puteve za spaljivanje mulja. Odlaganje otpada na sanitarnim deponijama ostaje najrasprostranjenija metoda odlaganja, ali inovativne strategije, kao što je korištenje mulja za rekultivaciju zatvorenih deponija, predstavljaju priliku da se izazov odlaganja pretvori u priliku za obnovu okoliša. Tabela ispod sumira istražene opcije za konačno odlaganje mulja. Međutim, konačna odluka će zavisiti od stvarne količine i kvaliteta mulja kada PPOV Zenica počne sa radom i započne proizvodnja mulja.

MOGUĆA OPCIJA	OGRANIČENJA	PUT NAPRIJED
UPOTREBA U POLJOPRIVREDI	Pravni jaz: Nije u skladu s nedavno usvojenim propisima.	<ul style="list-style-type: none"> Pratiti pravni okvir za promjene i potencijalna ažuriranja kako bi se uskladili sa standardima EU za upotrebu mulja u poljoprivredi. Osigurati buduću usklađenost sa sadržajem hranjivih tvari, razinama patogena i koncentracijama teških metala.
	Tehnički zahtjevi: Nije primjenjivo/zabranjeno	
UPOTREBA KAO MATERIJAL ZA REKULTIVACIJU	Pravni jaz: Upotreba mulja kao rekultivacijskog materijala zahtijeva njegovu transformaciju iz otpada u proizvod kroz tretman. Međutim, u FBiH, klasifikacija i certifikacija tretiranog materijala nisu jasno definisani. Dok je tretman mulja i njegova transformacija u upotrebljiv proizvod u skladu sa važećim zakonodavstvom, glavno pitanje je kako klasificirati i certificirati dobiveni materijal za rekultivaciju.	<ul style="list-style-type: none"> Propratiti sa obližnjim rudnicima o izvodljivosti i interesu za partnerstvo. Rudnik mrkog uglja "Kakanj" (RMU Kakanj) je izrazio interes za saradnju, ali zahtijeva detaljnije informacije o količini i kvalitetu mulja, koje će biti dostupne tek kada postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda bude u funkciji.
	Tehnički zahtjevi: To će biti određeno u koordinaciji sa određenim rudnicima.	
SPALJIVANJE	Pravni jaz: Što se tiče spaljivanja i termičke obrade za smanjenje količine otpada i	<ul style="list-style-type: none"> Istražiti mogućnosti za daljnje odvodnjavanje mulja

MOGUĆA OPCIJA	OGRANIČENJA	PUT NAPRIJED
	<p>energetsku sanaciju, trenutno ne postoje značajne pravne prepreke u nadležnosti FBIH.</p> <p>Tehnički zahtjevi: Da bi osušeni mulj bio pogodan za preradu, mora sadržavati najmanje 80% suhe materije.</p>	<p>kao što su polja za sušenje/ozemljavanje ili solarno sušenje mulja.</p>
ODLAGANJE NA SANITARNOJ DEPONIJU	<p>Pravni jaz: Ne postoje propisi koji reguliraju rad deponija u odnosu na odlaganje mulja.</p> <p>U skladu sa dozvolama za otpad prema ovom zakonu, i ekološkim dozvolama prema Zakonu o zaštiti životne sredine i pripadajućim podzakonskim aktima, pojedinačne sanitarne deponije definiraju kategorije otpada koje mogu prihvatiti.</p> <p>Na sanitarnoj deponiji Mošćanica, mulj je uključen u listu otpada koji se prihvata prema internim propisima. Ako su takvi interni propisi na snazi, ne postoje zakonske prepreke za odlaganje mulja na deponiji.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konsultant će dalje procijeniti ovu opciju kada budu dostupni specifičniji detalji, kao što su količine mulja, hemijski sastav i sadržaj suhe čvrste materije. • Postoji potencijalni rizik da obližnja deponija otpada Mošćanica može ostati bez dovoljnog kapaciteta kada PPOV u Zenici počne proizvoditi mulj i bit će potrebno proširenje • Ako dođe do ove ekspanzije, Mošćanica bi mogla postati održiva opcija za konačno odlaganje mulja.
	<p>Tehnički zahtjevi: Tehnički izvještaj o količini i kvalitetu mulja, koji osigurava najmanje 30% suhe materije, zajedno sa kvalitativnom analizom koju provodi certificirana laboratorija, mora biti dostavljen prije konačnog odlaganja na deponiju.</p>	
IZVOZ MULJA	<p>Pravni jaz: Nema pravnih prepreka. Ovo je trenutno jedini način korištenja ili odlaganja mulja u BiH i njenim entitetima koji ima jasan presedan i u potpunosti je integrisan u postojeći regulatorni okvir. Općenito, lokalni propisi imaju minimalan utjecaj na ovu metodu, osim gdje je to izričito zabranjeno, što ovdje nije slučaj. Izvoz mulja mora biti u skladu sa zahtjevima odredišne zemlje i pridržavati se Bazelske konvencije.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ova opcija zahtijeva daljnju raspravu s ViK-om, a odluka mora biti donesena u vezi s njenom održivošću, s obzirom na visoke povezane troškove
	<p>Tehnički zahtjevi: Kvalitativna analiza koju provodi certificirana laboratorija mora biti</p>	

MOGUĆA OPCIJA	OGRANIČENJA	PUT NAPRIJED
	dostavljena zajedno sa javnim tenderom za odabir kompanije odgovorne za izvoz mulja.	

7.3. Identifikacija mogućih opcija za dodatni način obrade mulja

Dodatne opcije za PPOV Zenica

Kako se zakonski i regulatorni okvir za odlaganje mulja nastavlja razvijati, solarno sušenje predstavlja obećavajuću metodu koju treba razmotriti. Ove tehnika pruža dodatni vid obrade kroz efikasno isušivanje mulja, što je od velikog značaja za nekoliko metoda konačnog odlaganja, uključujući spaljivanje i deponovanje, jer značajno smanjuje i volumen i težinu mulja.

7.3.1. Solarno sušenje mulja

Solarno sušenje mulja postaje sve popularnije kao ekološki prihvatljivo i ekonomično rješenje za upravljanje muljem iz kanalizacije u regionu Balkana. U Srbiji se solarno sušenje mulja primjenjuje u okviru napora za unapređenje tretmana otpadnih voda i postizanje EU standarda zaštite životne sredine. Uz podršku KfW-a, gradovi Kruševac i Vranje implementiraju solarno sušenje mulja kao dio novih postrojenja za tretman otpadnih voda. Proces solarne sušare značajno smanjuje volumen kanalizacionog mulja. Osušeni mulj se zatim može koristiti za proizvodnju energije putem koeksceneracije u cementnoj industriji, čime se smanjuje emisija ugljen-dioksida. Iako detaljni podaci o usvajanju solarnih tehnologija za sušenje mulja u regionu Balkana nisu dostupni, ova opcija se istražuje u nekoliko postrojenja za tretman otpadnih voda u BiH u sklopu WATSAN projekta.

Operacija

Proces se obično odvija u strukturi nalik stakleniku, koja koristi solarnu energiju za isparavanje vode iz mulja. Solarne sušare za kanalizacioni mulj sastoje se od stakleničke konstrukcije prekrivene staklom, folijom ili polikarbonatnim panelima koji propuštaju sunčevu svjetlost. Ovaj dizajn stvara efekat staklene bašte, zadržavajući toplotu unutar sušare i ubrzavajući proces sušenja. Kanalizacioni mulj se obično razmazuje u slojevima unutar staklenika. Istraživanja pokazuju da je sloj debljine 10 cm optimalan za efikasnost sušenja.

Mulj može biti granulisan ili formiran u manje čestice kako bi se povećala površina izložena zraku i sunčevom svjetlu. Da bi se poboljšala efikasnost sušenja, mulj se povremeno miješa ili prevrće, što se može obavljati ručno ili automatski. Studije pokazuju da miješanje mulja 3–5 puta dnevno može značajno poboljšati brzinu sušenja.

Vrijeme sušenja i efikasnost

Vrijeme sušenja varira ovisno o faktorima kao što su:

- (i) vremenski uvjeti (temperatura, vlažnost zraka, solarno zračenje),
- (ii) godišnje doba (ljetno u odnosu na proljeće/jesen),
- (iii) sastav mulja i početni sadržaj vlage.

U jednoj studiji, biogoriva proizvedena od kanalizacionog mulja i drugih materijala postigla su sadržaj vlage ispod 10% nakon 8 dana u proljeće i jesen, dok je ljeti taj proces trajao samo 4 dana. Iako je solarno sušenje sporije u odnosu na mehaničke ili termalne metode, pruža ekonomično i održivo rješenje za obradu mulja.

Regionalno iskustvo

Postrojenje za tretman otpadnih voda u Kruševcu, Srbija, predstavlja savremeni objekat dizajniran da zadovolji potrebe grada za upravljanjem otpadnim vodama u skladu s nacionalnim i EU standardima. Projektirano da služi ekvivalentu populacije od 90.000 stanovnika, postrojenje ima kapacitet od 526 l/s i opremljeno je za buduće proširenje na do 125.000 stanovnika. Operativni procesi postrojenja obuhvataju tri linije: vodu, mulj i biogas.

Od početka rada 2020. godine, PPOV je također implementirao solarnu sušaru za kanalizacioni mulj, značajno smanjujući njegov volumen i omogućavajući koeksceneraciju u cementnoj industriji, čime se minimiziraju emisije ugljen-dioksida.

Primjeri implementacije

Regionalno iskustvo sa solarnim sušenjem mulja

Pitanja	PPOV Zadar, Hrvatska
Tehnologija	Solarne sušare sa miješalicama i ventilacijom.
Kapacitet	65,000 PE.
Problemi s mirisom?	Minimalni problemi s mirisom zbog zatvorenog sistema i kontrolirane ventilacije.
Koliko traje proces?	14–21 dan, ovisno o vremenskim uvjetima.
Energetska efikasnost?	Ventilatori i miješalice rade na solarnu energiju; troškovi energije su niski.
Operativni troškovi?	Niski.
Zimski problemi?	Blago usporen proces sušenja; efikasnost ventilacije i grijanja je ključna za održavanje performansi.
Količina suhog mulja?	100–120 kg/dan po tunelu.
Preporuke za PPOV slične veličine?	Da, solarno sušenje se pokazalo isplativim rješenjem za postrojenja srednje veličine.
Mogućnost posjete?	Da.

Ključne karakteristike postrojenja uključuju:

- **Proizvodnju biogasa:** Postrojenje koristi anaerobnu digestiju za obradu mulja, pri čemu se generira biogas koji se koristi za proizvodnju električne i toplotne energije.
- **Oporavak energije:** Osušeni mulj se planira koristiti kao gorivo u lokalnim sistemima grijanja, kada se uspostavi potrebna infrastruktura, čime se dodatno unapređuje održivost postrojenja.
- **Kvalitet vode:** Tretirane otpadne vode ispuštaju se u Zapadnu Moravu, a kvalitet otpadnih voda je usklađen sa strogim propisima o emisiji zagađivača u skladu sa srpskim i EU direktivama.

Ključne preporuke

1. **Poboljšanje energetske efikasnosti:** Instalacija fotonaponskih panela za dodatnu proizvodnju energije.
2. **Kontrola emisije mirisa:** Ugradnja biofiltera ili hemijskih filtera za smanjenje potencijalnih neugodnih mirisa.

3. **Prilagodba lokalnoj klimi:** Osigurati adekvatnu izolaciju i dodatno grijanje za zimske uvjete.
4. **Automatizacija procesa:** Smanjenje radnih troškova kroz automatsko upravljanje ventilacijom i miješalicama.

8. OPIS RELEVANTNIH ASPEKATA POSTOJEĆEG STANJA OKOLIŠA (TEMELJNI SCENARIJ)

Područje uticaja projekta je svedeno na područje oko planiranog PPOV-a.

Ukupno površina predloženog PPOV-a pokriva 47.500 m². Ulice i pješake staze zauzimaju ukupno do 8.500 m². Svi objekti i objekti faze 1 zajedno pokrivaju 9.060 m². Ukupna zatvorena površina je 17.560 m². Preostali otvoreni prostor biće površine 29.940 m² ili 63 %.

Faza 2 će pokriti još 3.060 m², ako se realizuje.

Lokacija zahvata je pretežno na području koje je bivše odlagalište otpada, koje se više ne koristi u te svrhe. Zemljište je napunjeno između 3 do 7 m visine građevinskim otpadom, najvjerovatnije ispunjeno nekim građevinskim ruševinama, betonom i mineralnim otpadom. Većina ispune je višak materijala iz iskopa sa različitih cestovnih projekata. Sjeverni dio, oko jedne trećine od ukupnog područja, nije popunjen, dijelom se koristi za poljoprivredu i djelimično je prekriven šumom. Pristup tokom faze izgradnje će biti preko postojećeg neasfaltiranog puta sa juga. Direktna pristup sa obližnje glavne ceste nije moguć jer između postoji željeznička pruga.

Potrebno je naglasiti da obuhvat nema ograničavajućih faktora u smislu posebno zaštićenih područja, kao što je prirodni pejzaž, ugrožena staništa biljnog i životinjskog biodiverziteta i sl., u skladu sa izvodom iz prostornog Plana Grada Zenica za period 2016-2036.

Predmetne parcele predviđene i planirane za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Grada Zenica se nalaze u obuhvatu regulacionog plana „Privredno – poslovna zona Zenica – Sjever“, te je stoga planirani projekat usklađen sa dokumentima prostornog uređenja.

Posljedice scenarija „ne činiti ništa“ sa nastavkom korištenja zemljišta koje je pretežno devastirano od bivšeg odlagališta podrazumijevaju i izostanak svih socijalnih, ekoloških, ekonomskih i privrednih koristi koje nosi ovaj projekat. Ukoliko se zahvat ne realizira upitno je također da li bi i kako postojeći kapacitet sistema prikupljanja gradskih otpadnih voda omogućio daljnji razvoj gradskih i prigradskih zona. Takav slučaj bi svakako predstavljao značajnu negativnu posljedicu kako za užu tako i za širu lokalnu zajednicu.

9. KRATAK OPIS METODE PREDVIĐANJA ILI DOKAZA KOJI SE KORISTE ZA UTVRĐIVANJE I PROCJENU ZNAČAJNIH UTICAJA NA OKOLIŠ, UKLJUČUJUĆI PODATKE O POTEŠKOĆAMA

Proces određivanja obima projekta je prvi korak u okviru Studije uticaja na okoliš (SUO). Njegova svrha je dati pregled fizičkog, biološkog i socioekonomskog okruženja. Prema projektnom zadatku sljedeći aspekti se detaljno razmatraju:

Tabela 40. Aspekti uticaja na okoliš

Okolišna pitanja	
Fizičko okruženje	
	Meteorologija
	Klimatske promjene
	Emisije u zrak, kvalitet zraka
	Nivo buke
	Geologija
	Topografija
	Tlo – korištenje zemljišta
	Vodni resursi – površinska voda
	Vodni resursi – podzemna voda
	Pejzaž
	Poljoprivreda
	Sigurnosne implikacije
	Saobraćaj
	Upravljanje otpadom
	Kulturna baština
Biološko okruženje	
	Flora i fauna uključujući ugrožene vrste
	Ekosistem
	Zaštićena područja i kritična staništa
Socioekonomsko okruženje	
	Stanovništvo
	Životni događaji
	Lokalna i nacionalna ekonomija i zapošljavanje
	Sociokulturne i etničke grupe
	Fizičko premještanje
	Turizam i rekreacija

Osnovna svrha utvrđivanja obima projekta je da se utvrdi da li se potencijalni efekti predloženog projekta smatraju relevantnim ili ne za određene receptore. U slučaju nerelevantnih uticaja ove stavke će biti zanemarene.

Proces određivanja obima projekta uključuje razvoj oblasti uticaja projekta i definiše dalji obim rada u okviru SUO procesa.

Stoga, utvrđivanje obima projekta smanjuje detaljnu procjenu na relevantna pitanja, dok su nevažna pitanja isključena i ne moraju se dalje raspravljati.

Tabela 41. Mogući uticaji na okoliš

Sastavnica okoliša	Mogući uticaji	Relevantnost	Opis u izvještaju o obimu projekta	Daljnja istraga u procjeni uticaja	Trajanje, učestalost uticaja
Fizičko okruženje					
Meteorologija	Nema uticaja	0	Osnovni opis	Nije relevantno	Nema uticaja
Klimatske promjene	Uticaj zbog emisije CO ₂ , NH ₃ , H ₂ S	1	Osnovni opis	Nije relevantno	Nema uticaja
Emisije u zrak	- Emisije iz kotla, - Neugodni mirisi	2	Detaljan opis	Dati mjere za smanjenje i minimiziranje uticaja	Dugotrajan nakon puštanja postrojenja u rad, reverzibilan
Nivo buke	Buka od postrojenja PPOV, mehanizacija, saobraćaj	2	Detaljan opis	Opis emisije, područje uticaja projekta	Dugotrajan nakon puštanja postrojenja u rad, reverzibilan
Geologija	Nema uticaja	0	Osnovni opis	Nije relevantno	Nema uticaja
Topografija	Samo na lokaciji, područje je uglavnom bivše odlagalište otpada, ne očekuje se promjena topografije	1	Osnovni opis	Opis uticaja	Trajan uticaj
Tlo – korištenje zemljišta	Samo na lokaciji, područje je uglavnom bivše odlagalište, glavni uticaj je trajno zauzimanje površine tla	1	Osnovni opis	Opis uticaja	Trajan uticaj, reverzibilan
Vodni resursi – površinska voda	- Tretirano ispuštanje otpadnih voda u rijeku Bosnu, pozitivan uticaj na kvalitet voda rijeke Bosne nizvodno od PPOV	0	Osnovni opis	Detaljan opis, očekuje se poboljšanje kvaliteta voda rijeke Bosne	Trajan uticaj, reverzibilan



Sastavnica okoliša	Mogući uticaji	Relevantnost	Opis u izvještaju o obimu projekta	Daljnja istraga u procjeni uticaja	Trajanje, učestalost uticaja
Vodni resursi – podzemna voda	Smanjena infiltracija, infiltracija zagađivača samo u slučaju eventualnih incidentnih zagađenja	1	Osnovni opis	Opis uticaja	Samo u slučaju incidenta
Pejzaž	Lokalno negativan uticaj na neometane pejzaže uz objekte postrojenja PPOV	1	Osnovni opis	Opis uticaja	Trajan uticaj, ireverzibilan
Poljoprivreda	Samo ako je poljoprivreda zastupljena na lokaciji, inače nema uticaja	0	Osnovni opis	Nije relevantno	Nema uticaja
Sigurnosne implikacije	Nema uticaja	0	Opći opis	Nije relevantno	Nema uticaja
Saobraćaj	Nizak uticaj zbog građevinskog saobraćaja	1	Opći opis	Nije relevantno	Trajan uticaj, ireverzibilan
Upravljanje otpadom	Otpadni mulj, građevinski, komunalni otpad	3	Detaljan opis	Odrediti konačnu lokaciju za odlaganje mulja. Poglavlje 2.2.	Trajan uticaj, ireverzibilan
Kulturna baština	Nema kulturnog nasleđa/dobara unutar područja uticaja projekta	0	Opći opis	Nije relevantno	Nema uticaja
Biološko okruženje					
Flora i fauna uključujući ugrožene vrste	Na predmetnom obuhvatu nema ograničavajućih faktora u smislu posebno zaštićenih područja, kao što je prirodni pejzaž, ugrožena staništa biljnog i životinjskog biodiverziteta i slično.	1	Osnovni opis	Opis uticaja	Kratkotrajan uticaj, reverzibilan
Ekosistem	Nema uticaja	0	Opći opis	Nije relevantno	Nema uticaja
Zaštićena područja i kritična staništa	Nije pogođeno	0	Opći opis	Nije relevantno	Nema uticaja
Socioekonomsko okruženje					
Stanovništvo	Uticaj emisije, buke, mirisa	2	Detaljan opis	Opis uticaja	Trajan uticaj, ireverzibilan

Sastavnica okoliša	Mogući uticaji	Relevantnost	Opis u izvještaju o obimu projekta	Daljnja istraga u procjeni uticaja	Trajanje, učestalost uticaja
Životni događaji	Općenito, pozitivan uticaj	0	Opis	Nije relevantno	Nema uticaja
Lokalna i nacionalna ekonomija i zapošljavanje	Zapošljavanje osoblja koje će raditi na postrojenju PPOV, pozitivan uticaj	0	Osnovni opis	Opis uticaja	Trajan uticaj, ireverzibilan
Sociokulturne i etničke grupe	Romska manjina pogođena	3	Osnovni opis	Vidi poglavlje 4.1.	Trajan uticaj, ireverzibilan
Fizičko premještanje	Pogođeno romsko naselje	3	Detaljan opis	Vidi poglavlje 4.1.	Trajan uticaj, ireverzibilan
Turizam i rekreacija	Nema uticaj unutar područja uticaja projekta	0	Osnovni opis	Nije relevantno	Nema uticaja
* 0: Zanemariv; 1: Nizak; 2: Umjeren; 3: Visok					

10. OPIS OČEKIVANIH ZNAČAJNIH ŠTETNIH UČINAKA PROJEKTA NA OKOLIŠ

Mogući ili očekivani uticaji projekta PPOV-a se razlikuju prema njihovim izvorima:

- građevinski radovi uključujući saobraćaj,
- samo postrojenje (tehnički objekti),
- rad postrojenja, uključujući, buku, emisije, otpad i eventualno moguće incidente.

Uticaji građevinskih radova su ograničeni na fazu izgradnje od 2 godine. Objekti postrojenja ostaju trajno na lokaciji i predstavljaju trajni uticaj od same izgradnje postrojenja.

U toku izvođenja građevinskih radova očekuje se emisija prašine i emisija izduvnih gasova iz motora sa unutrašnjim sagorijevanjem, građevinske mehanizacije i transportnih sredstava. Građevinska prašina nastaje prilikom izvođenja građevinskih radova, manipulacije materijalom ili rada transportnih sredstava.

Također, emisija u zrak nastajat će od izduvnih gasova transportnih sredstava i ostalih vozila. Kretanjem transportnih i drugih vozila pristupnim putevima može doći do emisije prašine tokom samog izvođenja građevinskih radova.

Usljed raznošenja prašine vjetrom, moguće je taloženje manjih količina prašine na zemljište u okruženju lokaliteta. Ovaj uticaj najviše zavisi od veličine radnog prostora, te brzine i ruže vjetrova. Ovakav uticaj je privremenog karaktera i ograničenog djelovanja, tako da nema posljedice na kvalitet zraka na posmatranom području.

Relevantni uticaji tokom izgradnje smatraju se:

- buka od mehanizacije i transporta,
- emisija prašine i buke duž pristupnih puteva,
- uticaj uslijed incidentnih situacija itd.

Uticaji u toku rada postrojenja su:

- emisije buke i neugodnog mirisa,
- emisija zagađujućih materija u zrak sa kotla i baklje za spaljivanje biogasa,
- otpad: otpadni mulj, šljunak i masti.

Uticaj neugodnih mirisa

Glavni izvori neugodnih mirisa su:

- ✓ Mehanički tretman: tokom transporta u kolektorima mogu se razviti supstance sa prisustvom mirisa u otpadnim vodama, svježe otpadne vode koje dolaze u postrojenje za prečišćavanje otpuštaju te supstance u atmosferu. Mehanički tretman pokazuje najviše koncentracije neugodnih mirisa na PPOV-u.
- ✓ Biološki tretman: ne proizvodi visoku koncentraciju supstanci sa prisutnim mirisom, jer se uglavnom oslobađaju u ranijim koracima tretmana. Ipak, zbog velike površine i

aerisanja tokom biološkog tretmana volumen zraka sa neugodnim mirisima je visok pri relativno niskim koncentracijama. Sam miris nije tako nesnosan kao u mehaničkom tretmanu.

- ✓ Obrada mulja: mulj se uglavnom čuva u zatvorenim spremnicima, te stoga postoji minimalan neugodan miris. Sa digestijom, mulj će biti inaktiviran i neće se proizvoditi supstance sa neugodnim mirisom. Sam digestivni mulj ima zemljani, manje nesnosan miris.

Kako bi se izbjegla pojava nepovoljne i potencijalno opasne atmosfere u unutrašnjosti zgrade za mehaničku prethodnu obradu, svi potencijalni izvori gasova, tj. kanali, sita, transporteri za prosejavanje i jedinice za obradu sita, biće pokriveni. Ventilacija radnih prostora biće obezbijedena u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije.

Stoga se u radnim područjima neće pojaviti nikakav miris ili potencijalno opasni uslovi u objektu mehaničkog predtretmana, obezbeđujući u svakom trenutku odgovarajuće uslove za rad. S obzirom na sve navedeno ne očekuje se značajan uticaj mirisa na kvalitet zraka.

Sistemi laguna sa trskom, posebno izgrađena močvarna područja za odvodnjavanje mulja, općenito su dizajnirani da minimiziraju probleme s mirisom. Međutim, nivoi mirisa zavise od nekoliko ključnih faktora:

- dizajn i održavanje – pravilno održavana trska sa kontrolisanim ciklusima punjenja mulja proizvodi minimalne mirise. Problemi nastaju ako su lagune preopterećene ili ostavljene bez upravljanja, što dovodi do anaerobnih uslova,
- klimatskih i ekoloških uslova – visoke temperature i niske brzine vjetera mogu doprinijeti privremenom nakupljanju mirisa u blizini izvora,
- vrste mulja i vremena zadržavanja – svježije isušeni mulj može ispuštati blage organske mirise, ali kako se suši, intenzitet se značajno smanjuje,
- hidrauličkog i organskog opterećenja – ako mulj nije pravilno stabiliziran prije ulaska u slojeve trske, može doći do privremenog oslobađanja isparljivih jedinjenja kao što su sumporovodik (H_2S) i amonijak (NH_3).

Uticaj na obližnja stambena područja (200-250 m od postrojenja):

- kratkoročni uticaj – mirisi mogu biti primjetni tokom nanošenja mulja i početne faze odvodnjavanja, ali se obično brzo raspršuju zbog prirodne aeracije i aktivnosti patogena,
- dugotrajni uticaj – ako se pravilno upravlja procesom, trska neće izazvati trajne neprijatne mirise na 200-250 metara udaljenosti od postrojenja. Međutim, ako postoje problemi u radu (npr. loša aeracija, dugotrajno zadržavanje mulja ili anaerobni uslovi), postoji mogućnost pojave epizoda sa mirisima.

Uticaj emisija

Izvori za emisija u zrak su:

- emisija plina iz kotla (radi na biogas, alternativno na dizel),
- emisija plina iz biogas baklje – u slučaju viška biogasa,
- emisija plina iz CHP-a (kogeneracijsko postrojenje), ako bude realizovan.

Biogas iz mulja sadrži sumpor – u suprotnosti sa prirodnim gasom. Sadržaj sumpora (kao sumpor vodika - H₂S) može poremetiti CHP i izazvati emisije sumpor dioksida. Sumpor se može se ukloniti odsumporavanjem sa jonima željeza (FeCl₃). Na taj se način sadržaj sumporovodika u bioplinu može sigurno održavati na dovoljno niskoj razini za siguran rad kotla.

U slučaju sagorijevanja u CHP postrojenju emisija mora zadovoljiti granične vrijednosti iz zakonske regulative. Prema očekivanoj proizvodnji plina (68,91 m³/h), kalorijska vrijednost metana od 11,07 kWh/m³ i sadržaj metana od 65 % toplinskog ulaza bi bila u rasponu od 0,5 MW.

S obzirom na gore navedeno odnosno proces odumporavanja kotla na biogas ne očekuje se značajan uticaj na kvalitet zraka. Monitoring emisija zagđujućih materija u zrak kada postrojenje bude u radu mora da zadovolji uslove iz Pravilnika o monitoringu emisija zagđujućih materija u zrak („Službene novine FBiH“ br. 9/14 i 97/17).

Uticaj buke

Sva instalacija opreme i uređenje zgrade se vrši prema odgovarajućim propisima i zahtjevima. Stoga je osigurano da nivo buke – mjereno 1 m izvan granice lokacije – bude u svakom trenutku ispod 70 dB(A) (Idejni projekat PTOV, BMZ-Br. 2016 68 532/2016 70 405/2020 62 339, Rev_03 od 29.02.2024. godine).

Osim toga, predviđena oprema i instalacije su predviđene takve da nivo buke na udaljenosti od 1 m od svakog elementa mehaničkog ili električnog postrojenja ili opreme koja proizvodi zvuk, ne prelazi 85 dB(A). Monitoring okolinske buke kada postrojenje bude u radu mora da zadovolji uslove iz Zakona o zaštiti od buke („Službene novine FBiH“ br. 110/12).

Uticaj otpada

Očekivane vrste otpada tokom operativne faze PPOV su dehidrirani mulj, šljunak i otpadna ulja /mast. Pored toga, generisaće se i komunalni otpad.

Do dvije trećine parcele sastoji se od nekadašnjeg odlagališta otpadnog građevinskog materijala i drugog neorganskog materijala kao što je materijal iz iskopa građevinskih radova.

Očekivane vrste otpada tokom rada pogona PPOV-a su:

- dehidrirani mulj sa tretmana PPOV,
- šljunak (iz pjeskolova) – pretežno mineralni materijal,
- ulja/masti.

Pored toga, na lokaciji će se genererirati i komunalni otpad.

Daleko najveća količina otpada je mulj sa tretmana PPOV. Tretman i zbrinjavanje ovog mulja opisan je u tački 2.2.13.

Tokom faze izgradnje generisaće se konvencionalni građevinski otpad i otpad iz iskopa. Otpad iz iskopa se može upotrijebiti za nasipanje pri izvođenju građevinskih radova.

Maksimalna proizvodnja dehidriranog mulja dešava se pri najnižim temperaturama otpadnih voda. Dnevni priliv sirovih otpadnih voda prema projektovanim uslovima iznosi 18.920 m³/d,

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

tako da će se 100.000 m³ postići nakon 5,3 dana. Dnevna proizvodnja dehidriranog mulja (22 %DS): od 11,08 do 15,13 t/d (prosječna vrijednost 12,34 t/d odnosno cca 4.500,00 t/g).

Pitanje tretmana i konačnog odlaganja mulja predstavlja ključni faktor za konačno zbrinjavanje mulja kao najznačajniji mogući negativan uticaj na okoliš ovog projekta

Kao proces dodatne obrade mulja u smislu dodatnog isušivanja mulja, tehnika koja će se uzeti u obzir je obrada mulja putem laguna sa trskom.

Prijedlogom plana i programa za praćenje i provođenje mjera zaštite okoliša ova studija tretira kao cjelinu izgradnju PPOV sa lagunama za šušenje mulja i daje mjere za smanjenje uticaja na okoliš kao i monitoring emisija unutar područja uticaja projekta.

Sistemi laguna sa trskom, posebno izgrađena močvarna područja za odvodnjavanje mulja, općenito su dizajnirani da minimiziraju probleme s mirisom. Ova tehnika pruža dodatni vid obrade kroz efikasno isušivanje mulja, što je od velikog značaja za nekoliko metoda konačnog odlaganja, uključujući deponovanje, jer značajno smanjuje i volumen i težinu mulja. Upravljanje lagunama za mulj je jednostavno. Redukcija mulja postiže se istovremenim sušenjem i mineralizacijom, čime se dobija konačni proizvod koji je rastresit, bez mirisa, bez patogena i pogodniji za primjenu na zemljištu u odnosu na mehanički isušeni mulj. Ovaj proces često vodi do veće prihvatljivosti za ponovnu upotrebu. Ovaj proces pruža visoku fleksibilnost u hranjenju mulja, čineći ga posebno efikasnim u područjima s promjenjivim količinama mulja. Također omogućava prilagodljive opcije odlaganja ili ponovne upotrebe, ovisno o potražnji. Također, lagune se mogu prazniti u dužim intervalima (npr. svakih 8-10 godina), što pruža operativnu fleksibilnost za PPOV.

Operater će uskladiti svoj sistem za tretman mulja sa Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24). Cilj ove uredbe je određivanje mjera zaštite okoliša radi uspostave sistema upravljanja muljem iz uređaja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda kada se mulj koristi u druge svrhe, kako bi se spriječile štetne posljedice za tlo, biljke, životinje i čovjeka, potičući time okolinski prihvatljivo korištenje takvog mulja.

Prema Prostornom planu Zeničko-Dobojskog kantona (Prirodni izvori, resursi – vode i vodna područja):

- područje PPOV-a je prikazano kao djelimično poplavno područje,
- rijeka Bosna nizvodno od PPOV-a je prikazana kao planirana akumulacija, što znači da se voda planira akumulirati branom na HE Vranduk, koja je je locirana u sljedećem selo na rijeci Bosni ispod PPOV-a.

Obližnja rijeka Bosna mogla bi izazvati poplave na području PPOV-a u slučaju ekstremnog plavnog protoka. Za zaštitu PPOV lokacije (i planirano korištenje industrijskog zemljišta južno od njega) planirano je povećanje obala na nivo od 303 m, što je oko 1 m iznad maksimalnih 100-godišnjih velikih voda.

Prema mišljenju Agencije za vodno područje rijeke Save odnosno odgovoru na zahtev za identifikaciju katastarskih čestica ugroženosti poplavama ranga 1/100 (br. 10-79-2/25 od 22.01.2025. godine) za lokaciju projekta koordinate velikih voda rijeke Bosne ranga pojave 1/100 u obuhvatu navedenih katastarskih čestica, a prema rezultatima hidrodinamičkog

TQM d.o.o. Lukavac obavlja stručne poslove izrade dokumenta iz oblasti zaštite okoliša prema Rješenju br. 05/3-19-6-309/22-1 i nalazi na Listi nosilaca izrade Studije o procjeni uticaja na okoliš Federalnog ministarstva zaštite okoliša i turizma, prema Pravilniku o uslovima i kriterijima davanja ovlaštenja nosiocima izrade Studije uticaja na okoliš („Službene novine FBiH“, br. 19/22, 36/22), a koju vodi i ažurira Federalno ministarstvo zaštite, okoliša i turizma. Djelimično kopiranje dokumenta nije dozvoljeno bez odobrenja rukovodstva TQM d.o.o. Lukavac.

modela rijeke Bosne iznose 301,60 mm na najuzvodnijem dijelu obuhvata, te 301,05 mm na najnižvodnijem dijelu predmetnog obuhvata.

Shodno navedenom, potrebno je prilikom projektovanja predmetnog postrojenja voditi računa da isto bude zaštićeno od plavljenja mjerodavnim velikim vodama rijeke Bosne ranga pojave 1/100.

Za procjenu kumulativnih uticaja analizirana je važeća prostorno-planska dokumentacija. Kumulativni uticaji se predviđaju sanacijom i izgradnjom nove kanalizacije u Zenici za uređenje korita rijeke Bosne na lokaciji rano poslovne zone Banlozi – Zenica, dionica od pješačkog mosta u naselju Vraca u dužini od 900 m. Opis ovog uređenja je dato u naslovu Uređenje korita rijeke Bosne na lokacija PPOV-a, koje su date u poglavlju 5.5

Novi kolektor koji će biti izgrađen i povezati postojeći kanalizacioni sistem u unutrašnjosti Zenice sa novim PPOV. Ova sanacija je data kroz niz projektnih mjera tokom cjelokupnog projekta, koje su date u poglavlju 5.5.

Kao najznačajniji pozitivan uticaj projekta na okoliš svakako bi bio poboljšanje kvaliteta vode rijeke Bosne s obzirom na dosadašnje stanje. Nakon izgradnje PPOV očekuje se višestruko poboljšanje kvaliteta vode rijeke Bosne nizvodno od zone ispusta sa predviđenog tretmana. Kao pozitivan uticaj navodi se i poboljšanje kanalizacione mreže putem proširenja kolektora koji ima za cilj povezivanje postojećih kolektora sa novim PPOV-om i isto tako povezivanje nekih dodatnih naselja sa kanalizacionim sistemom. Postojeći kanalizacioni sistem uglavnom pokriva urbano područje i u određenoj mjeri neka prigradska područja. Prvenstveno se sastoji od mješovitog kanalizacijskog sistema, sa svim prikupljenim fekalnim i industrijskim otpadnim vodama, kao i oborinskim vodama, koje se direktno isuštaju u rijeku Bosnu bez ikakvog tretmana. Postojeći kanalizacijski sistem Grada Zenice većinom je izgrađen osamdesetih godina prošlog stoljeća.

11. ZAKLJUČCI

Utvrđeni elementi uticaja projekta PPOV na okoliš dati su u ovom dokumentu Studije uticaja na okoliš (SUO). Svrha procesa određivanja ovih elemenata je:

- da se da pregled fizičkog, biološkog i socioekonomskog okruženja,
- da bi se utvrdilo da li se potencijalni efekti predloženog projekta smatraju relevantnim ili ne za određene sastavnice okoliša. U slučaju nerelevantnih uticaja ovi predmeti neće biti obrađeni.
- za razvoj područja uticaja projekta i
- za definisanje daljnjeg obima rada unutar SUO procesa.

Kompletan projekat "Sakupljanje i obrada otpadnih voda Zenica" sastoji se od izgradnje novog postrojenja za prečištavanje otpadnih voda (PPOV), produžetka glavnog lijevog (4,9 km) i desnog (2,3 km) kolektora, izgradnje novih kolektora (10,3 km), djelomičnog rekonstrukcije ili zamjene odabranih dionica postojećih glavnih kolektora (lijevog i desnog kolektora, do 2,5 km) i provedbu integrisane mjere urbanog razvoja.

Područje uticaja projekta je svedeno na područje oko planiranog PPOV-a.

Procjena relevantnosti rezultirala je fokusom na utvrđene aspekte relevantnosti, koje su detaljno razmotrene. Uticaji od velike važnosti su oni koji se odnose na sljedeće:

- etničkih grupa, u ovom slučaju Roma, zbog njihovog prisustva na PPOV parceli ili pored nje.
- kvalitet vode rijeke Bosne, uslijed smanjenja zagađenja kao pozitivan uticaj,
- uticaj emisija u zrak, neugodnih mirisa i buke
- uticaj od otpada naročito mulja sa tretmana i njegove konačne lokacije odlaganja.

Procjena relevantnosti je također rezultirala isključenjem nekoliko aspekata, koji se dalje ne moraju razmatrati, jer nisu relevantni.

U nastavku se sumiraju najvažniji nalazi opisa okoliša:

- Fizičko okruženje:

Zenica ima umjereno-kontinentalnu klimu, koju karakterišu topla i suha ljeta i hladne zime. Lokalno strmi reljef mijenja klimu na lokaciji PPOV. Projekcije klimatskih promjena ukazuju na značajno zagrijavanje u narednim decenijama. Kvalitet zraka u Zenici je nizak, zbog industrijskih emisija, ali i emisija iz saobraćaja i grijanja domaćinstava na ugajl.

Centralni dio područja uticaja je izgrađen od sedimenata kvaternog perioda. Ovi sedimenti su napravljeni od aluvijuma rijeke Bosna, kao i formacije prve riječne terase, koja predstavlja akvifer dobrih karakteristika filtracije, sa među-granularnim tipom poroznosti i ima slobodan nivo akvifera. Na lokaciji je nivo podzemne vode povezan sa nivoom rijeke Bosna, gdje je i usmjeren protok podzemne vode. Stoga je nivo podzemne vode na oko 295 m, što je prosječan vodostaj rijeke.

Kontaminacije tla štetnim materijama uzrokovane su čeličnom industrijom i mogle bi se naći oko kompleksa Arcelor Mittal Zenica (AMZ), ali ne postoji sistematska istraga ili registar. Do dvije trećine same parcele pokriveno je nekadašnjim odlagalištem otpada, napunjenom između 2 do 7 metara građevinskim otpadom i iskopanim materijalom.

Zenica se opskrbljuje vodom iz četiri glavna izvora izvan grada. U okviru grada Zenice postoji oko 34 mala izvora prilično skromnog kapaciteta. Oni ne posjeduju vodne dozvole i

nisu zaštićeni sanitarnim zonama. Zagađivači su identificirani u njihovoj bliskoj okolini (na primjer septičke jame). Na PPOV parceli nema vodozahvata. Podzemne vode su pronađene u dubini između ~2 i ~7 m ispod površine. Akvifer koji se sastoji od šljunka pomiješanog sa pijeskom i glinom, nezaštićen je i povezan sa rijekom Bosnom.

Obliznja rijeka Bosna mogla bi izazvati poplave na području PPOV-a u slučaju ekstremnog plavnog protoka. Za zaštitu PPOV lokacije (i planirano korištenje industrijskog zemljišta južno od njega) planirano je povećanje obala na nivo od 303 m, što je oko 1 m iznad maksimalnih 100-godišnjih velikih voda.

Malo jezero, samo povremeno napunjeno vodom, postoji na sjevernom dijelu područja predloženog PPOV-a.

Okolina PPOV je ruralna sa selima, kućama, poljoprivrednom zemljom i vrtovima kao i šumom. Postojeća infrastruktura se sastoji od glavnih puteva, pruge i elekto infrastrukture (dalekovodi, trafostanica). U krugu od 300 m oko PPOV-a postoje dva sela: na lijevoj obali rijeke Bosna je selo Banlozi, na desnoj obali Donja Vraca. Nekoliko stambenih kuća nalaze se na udaljenosti od manje od 200 m od PPOV-a. To su kuće na jugozapadu područja uticaja projekta (istočno od rijeke Bosna na cesti M17) i na zapadu planiranog PPOV, a južno od trafostanice. Direktno na jugu PPOV lokaliteta je naselje romskih porodica, koje živi u starim barakama. Trenutno prisutno stanovništvo na lokaciji će prije izgradnje postrojenja biti premješteno u alternativni smještaj koji će obezbijediti Grad Zenica.

Južni i centralni dio PPOV parcele je bivše odlagalište otpada, sada nekorišteno. Barake koje se nalaze na PPOV lokaciji su uklonjene. Tamo se kopneni pokrivač sastoji od ruderala na području nekadašnjeg odlagališta ili bivšem naselju. Sjeverni dio nije pokriven otpadnim materijalom. Tu postoji mješavina ruderala, travnjaka, gmlja i drveća. Tu je i malo jezero, koje je povremeno ispunjeno vodom. Nadalje, postoji poljoprivreda ili vrtlarenje - na lokaciji je pronađeno nekoliko manjih vrtova. Može se pretpostaviti da je travnjak u upotrebi za košenje sijena.

Krajolikom oko planiranog PPOV dominira prilično strma i uska dolina rijeke Bosne. Planine su skoro potpuno prekrivene šumom. Dno doline je ravnije zbog plavne ravnice rijeke Bosne. Ovdje su koncentrisana naselja, korištenje poljoprivrednog zemljišta i infrastrukturni objekti. Područje PPOV-a, koje se nalazi u blizini rijeke na plavnom području, je ravno. Narušava ga nekoliko saobraćajnih pravaca (dva glavna puta, dvije pruge, ne naelektrisane), objekti za napajanje (trafostanica, nekoliko dalekovoda).

- Biološko okruženje:

PPOV parcela se sastoji od sljedećih biotopa:

- bivše odlagalište otpada,
- obala rijeke Bosne,
- travnjak,
- oranica i
- privremeno vodno tijelo.

Florom dominiraju široko rasprostranjene vrste. Bivše odlagalište otpada je malo pokrivena spontanom vegetacijom. Sjeverni dio je ili pretežno korišten kao zemlja za obrađivanje i travnjak, stoga ovdje dominiraju i široko rasprostranjene vrste. Šume su uglavnom zasađene

tokom posljednje decenije, koristeći tipične biljke. Nema indikacija za prisustvo ugroženih biljaka. Biotopi su potpuno zamjenjivi.

Što se tiče faune, raspravlja se o 3 grupe. Gušteri potencijalno žive u područjima poput bivšeg odlagališta sa otvorenim područjima pijeska, kamenja, niskog grmlja i trave, ali vegetacija tamo još nije dovoljno razvijena. Zato se oni ne očekuju. Ptice pronadju hranu i sklonište kao i staništa za razmnožavanje u šumi, duž rijeke i na travnjaku. Uklanjanje vegetacije ne bi trebalo da se dešava tokom sezone uzgoja, što je od marta do septembra. Jezero u sjevernom dijelu parcele možda nudi staništa za vodozemce, ako voda ima kvalitet i ako ostane dovoljno dugo.

Nema zaštićenih područja u ili oko parcele PPOV. Spomenuto jezero je možda kritično stanište. Ako je to stanište za vodozemce, potrebne su detaljnije istrage.

Korištenje ekosistema parcele PPOV-a zbog bivšeg odlagališta su prilično niske. Uglavnom sjeverni dio se može koristiti za: proizvodnju hrane, sekvestraciju ugljika, regulaciju klime, pročišćavanje zraka, kruženje hranjivih tvari, primarnu proizvodnju, formiranje tla i obezbjeđenje staništa.

- Socioekonomsko okruženje:

Unutar područja uticaja postoji dosta poljoprivrednog zemljišta, često u vrlo malim razmjerama. Drugi objekti u području nude mogućnosti zapošljavanja su otpadnom dvorištu i trafostanici. Na jugu PPOV-a planiran je industrijski razvoj.

Godišnji rast BDP-a Bosne i Hercegovine je oko 3%. Stope nezaposlenosti su visoke, iako postepeno opadaju. U Zenici ekonomska aktivnost snažno zavisi od velike industrije i javnih preduzeća. Industrija i domaća trgovina (trgovina na veliko) čini više od 60% ukupnog zaposlenja i 75% generisanih prihoda, dok turizam i ugostiteljstvo, poljoprivreda i IKT čini manje od 10% ukupnog zaposlenja. Ukupno zaposlenih u Zenici je 26.590 stanovnika, od čega 58% radi u privatnim i javnim preduzećima, a 42% je u javnoj upravi. Ukupno prijavljenog nezaposlenog stanovništva u Zenici je 20.541 ili 44% aktivne radne snage. Prosječna neto plata iznosi 845 BAM mjesečno (95% prosjeka Federacije BiH).

Više od 96% stanovništva Bosne i Hercegovine pripada jednom od svoja tri autohtona konstitutivna naroda: Bošnjacima, Srbima i Hrvatima. Ove tri etničke grupe se izričito spominju u ustavu, i nijedna od njih se ne može smatrati manjinom ili imigrantom.

Vijeće Evrope procjenjuje minimalno 40.000, a maksimalno 76.000 Roma u BiH, sa prosjekom 58.000, što znači 1,54% ukupnog stanovništva. U gradu Zenici postoji nekoliko stambenih projekata za romsko stanovništvo. Nadalje, bivši izbjeglički kamp Babino polje na i južno od lokacije PPOV adaptiran je i preusmjeren za socijalno stanovanje za oko 70 romskih porodica. Trenutno iz bivšeg kampa (32 kuće u početku) ostaje 15 kuća (barake), koje se trenutno nalaze na planiranoj industrijskoj zoni, na susjednoj južnoj strani PPOV parcele. Prema atlasu okolišne pravde (Ejatlas 2019) situacija sa sanitarno - higijenskog aspekta – nema redovnog vodosnabdijevanja, samo malo postojećih toaleta u vrlo lošem stanju, nema grijanja, stanovnici (porodice sa djecom) često se razbole ili čak umiru i narod strahuje da će biti iseljen. Što se tiče porodica koje i dalje žive u ovim barakama, Grad Zenica je obavijestio da:

- zgrade na PPOV-u su uklonjene,
- izgradnja novih socijalnih objekata biće završena u ljeto 2021. godine, gdje će polovina romskih porodica koje žive u naselju Banlozi biti preseljena,

- privremena rješenja za smještaj za preostale romske porodice naći će se dok se ne nastane u alternativnim stambenim područjima,
- lokacija će biti očišćena do kraja 2021. (na lokaciji danas (juni 2024 godine) postoji još nekoliko baraka u kojima boravi manji broj stanovnika romske nacionalnosti).

U okviru područja uticaja ne postoje objekti za turističke ili rekreacijske svrhe. Infrastruktura unutar područja se sastoji od dva glavna puta, dva jednotračna željeznička puta (elektrificirana) i dalekovoda sa trafostanicom, a u budućnosti pored PPOV-a i kolektora otpadnih voda.

Vjerovatnost za postojanje minskog polja lokaciji PPOV-a je niska. Nema informacija da su urađene detaljne istrage za eksplozivne naprave ili mine na ovom području.

Što se tiče kulturnog naslijeđa nema dokaza o historijskim spomenicima, koji se nalaze na lokaciji ili u području uticaja projekta.

- Upravljanje otpadom:

U Zenici komunalno preduzeće prikuplja približno 28.000 m³/god otpada i pravilno se odlaže na regionalnoj sanitarnoj deponiji Mošćanica, gdje se otpad odlaže na kontrolisan način. Regionalna deponija Mošćanica, uspostavljena 2002. godine, počela je sa radom u junu 2008. godine kao rezultat projekta Upravljanje otpadom Svjetske banke u Bosni i Hercegovini. U blizini Zenice postoje dvije deponije (Siđe – problemi sa klizištima, Rača - industrijski otpad iz čeličana). Kapaciteti za odvajanje i reciklažu otpada u Zenici su ograničeni i ne postoje postrojenja za obradu čvrstog otpada ili postrojenja za odlaganje i preradu čvrstog otpada.

Dvije trećine PPOV parcele se sastoji od nekadašnjeg odlagališta otpadnog građevinskog materijala i drugog neorganskog materijala kao što je materijal iz iskopa. Očekivane vrste otpad tokom operacije PPOV su sušeni otpadni mulj, šljunak i masnoća/mast. Pored toga, generirat će se i otpad koji se može porediti sa otpadom iz domaćinstva, uključujući i laboratorijski otpad.

Kao proces dodatne obrade mulja u smislu dodatnog isušivanja mulja, tehnika koja će se primijeniti je obrada mulja putem laguna sa trskom.

Prijedlogom plana i programa za praćenje i provođenje mjera zaštite okoliša ova studija tretira kao cjelinu izgradnju PPOV sa lagunama za sušenje mulja i daje mjere za smanjenje uticaja na okoliš kao i monitoring emisija unutar područja uticaja projekta.

Sistemi laguna sa trskom, posebno izgrađena močvarna područja za odvodnjavanje mulja, općenito su dizajnirani da minimiziraju probleme s mirisom. Ova tehnika pruža dodatni vid obrade kroz efikasno isušivanje mulja, što je od velikog značaja za nekoliko metoda konačnog odlaganja, uključujući deponovanje, jer značajno smanjuje i volumen i težinu mulja. Upravljanje lagunama za mulj je jednostavno. Redukcija mulja postiže se istovremenim sušenjem i mineralizacijom, čime se dobija konačni proizvod koji je rastresit, bez mirisa, bez patogena i pogodniji za primjenu na zemljištu u odnosu na mehanički isušeni mulj. Ovaj proces često vodi do veće prihvatljivosti za ponovnu upotrebu. Ovaj proces pruža visoku fleksibilnost u hranjenju mulja, čineći ga posebno efikasnim u područjima s promjenjivim količinama mulja. Također omogućava prilagodljive opcije odlaganja ili ponovne upotrebe, ovisno o potražnji. Također, lagune se mogu prazniti u dužim intervalima (npr. svakih 8-10 godina), što pruža operativnu fleksibilnost za PPOV.

JP ViK Zenica kao Investitor i budući operater postrojenja za tretman komunalnih otpadnih voda grada Zenica mora za konačnu lokaciju za odlaganje mulja, koji je nastao nakon tretmana otpadnih voda, postupiti u skladu sa članom 11. i 12. Uredbe o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).

O opravdanosti izbora konačne lokacije operater mora izraditi stručni elaborat/studiju. Saglasnost za konačnu lokaciju odlaganja mulja daju kantonalna ministarstva nadležna za poslove zaštite okoliša prema Zakonu o upravljanja otpadom Federacije BiH na osnovu prijedloga proizvođača mulja i/ili korisnika mulja.

Mulj koji se odlaže na konačnu lokaciju mora zadovoljiti zakonske odredbe u Prilogu 1.,2. i 3. koje propisuje Uredba o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).

Operater će uskladiti svoj sistem za tretman mulja sa Uredbom o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24). Cilj ove uredbe je određivanje mjera zaštite okoliša radi uspostave sistema upravljanja muljem iz uređaja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda kada se mulj koristi u druge svrhe, kako bi se spriječile štetne posljedice za tlo, biljke, životinje i čovjeka, potičući time okolinski prihvatljivo korištenje takvog mulja.

12. INFORMACIJE O POTEŠKOĆAMA

Prilikom izrade Studije uticaja na okoliš bilo je značajnih poteškoća i ograničenja. Naime konačna lokacija za odlaganje mulja nije ranije definisana i nije obuhvaćena Idejnim projektom od strane projektanta. Također konačan tretman mulja nije bio predmet Ugovora između Investitora i Izvođača. Navedeno pitanje predstavlja ključni faktor za konačno zbrinjavanje mulja kao najznačajniji mogući negativan uticaj na okoliš ovog projekta.

Veći dio neophodnih podataka za izradu studije osigurao je Investitor (tehnička dokumentacija, idejni projekat, prethodne dozvole), a dio podataka je osigurao obrađivač (podaci o trenutnom stanju okoliša).

13. LISTA REFERENCI

Zakon o zaštiti okoliša („Službene novine Federacije BiH“, broj 15/21)

- Uredba o projektima za koje je obavezna procjena uticaja na okoliš i projektima za koje se odlučuje o potrebi procjene uticaja na okoliš ("Službene novine Federacije BiH", broj: 51/21),
- Uredba kojom se utvrđuju pogoni i postrojenja koja moraju imati okolišnu dozvolu ("Službene novine Federacije BiH", broj: 51/21),
- Pravilnik o sadržaju studije uticaja na okoliš ("Službene novine Federacije BiH", broj: 63/21).

Zakon o upravljanju otpadom („Službene novine Federacije BiH“, broj 33/03, 72/09 i 92/17)

- Pravilnik o kategorijama otpada sa listama („Službene novine Federacije BiH“, broj 9/05),
- Pravilnik o sadržaju plana prilagođavanja otpadom za postojeća postrojenja za tretman ili odlaganje otpada i aktivnostima koje poduzima nadležni organ („Službene novine Federacije BiH“, broj 9/05),
- Pravilnik o životinjskom otpadu i drugim neopasnim materijalima prirodnog porijekla koji se mogu koristiti u poljoprivredne svrhe („Službene novine Federacije BiH“, broj 8/08),
- Pravilnik o uslovima za rad postrojenja za spaljivanje otpada ("Službeni glasnik Federacije BiH", br. 12/05),
- Pravilnik o građevinskom otpadu ("Službene novine Federacije BiH", broj: 93/19),
- Uredba o upravljanju muljem sa postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službene novine Federacije BiH“ broj 28/24).

Zakon o zaštiti zraka („Službene novine Federacije BiH“, broj 33/03 i 4/10)

- Pravilnik o monitoringu kvaliteta zraka („Službene novine Federacije BiH“, broj 12/05 i 9/16),
- Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak („Službene novine Federacije BiH“, br. 9/14 i 97/17),
- Pravilnik o emisiji isparljivih organskih jedinjenja („Službene novine Federacije BiH“, broj 12/05),
- Pravilnik o uvjetima za rad postrojenja za spaljivanje otpada („Službene novine Federacije BiH“, br.: 12/05 i 102/12),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorjevanje („Službene novine Federacije BiH“, br. 3/13 i 92/17),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak („Službene novine Federacije BiH“, broj 12/05).



Zakon o zaštiti od buke („Službene novine Federacije BiH“, broj 110/12)

Zakon o vodama („Službene novine Federacije Bosne i Hercegovine, broj: 70/06)

- Rješenje o proglašenju zaštićenih područja podložnih eutrofikaciji i osjetljivim na nitrata u Federaciji BiH („Službene novine Federacije BiH“, broj: 84/18),
- Uredba o uvjetima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sustave javne kanalizacije („Službene novine FBiH“, broj: 26/20 i 96/20)

Zakon o energetskej efikasnosti u Federaciji BiH (“Službene novine Federacije BiH”, broj: 22/17) i relevantno sekundarno zakonodavstvo

Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine (“Službene novine Federacije BiH”, broj: 2/06, 72/07, 32/08, 4/10, 13/10 i 45/10)

- Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Federalno ministarstvo prostornog uređenja izdaje urbanističku saglasnost i/ili lokacijsku informaciju („Službene novine Federacije BiH“, broj 32/14),
- Uredba o tehničkim svojstvima koje građevine moraju zadovoljavati u pogledu sigurnosti te načina korištenja i održavanja građevina („Službene novine Federacije BiH“, broj 29/07, 51/08 i 99/14),
- Uredba o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i učesnicima u građenju (“Službene novine Federacije BiH”, broj 48/09, 75/09, 93/12, 74/13, 89/14, 99/14, 53/15 i 101/15),
- Uredba o vrsti, sadržaju, označavanju i čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investiciono- tehničke dokumentacije („Službene novine Federacije BiH“, broj 33/10 i 98/14).

ZENIČKO-DOBOJSKI KANTON

- Zakon o zaštiti okoline ZDK („Službene novine ZDK“, broj: 1/00),
- Zakon o prostornom uređenju i građenju („Službene novine ZDK“, broj: 1/14 i 3/15),
- Zakon o zaštiti od buke („Službene novine ZDK“, broj: 1/14).

RELEVANTNE EVROPSKE DIREKTIVE

- Okvirna direktiva o vodama / Water Framework Directive (2000/60/EC)
- Direktiva za urbani tretman otpadnih voda / Directive for Urban Treatment (91/271/EEC)
- Direktiva o mulju iz odvlake / Sewage Sludge Directive (86/278/EEC)

RELEVANTNE NORME I STANDARDI

- EN 206:2013+A1:2018 "Concrete - Specification, performance, production and conformity" (Beton - Specifikacija, performanse, proizvodnja i konformnost)
- EN 1992-1-1:2013/A1:2015 "Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings" (Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-1: Opća pravila i pravila za građevine)
- EN 1992-1-2:2011/A1:2021 "Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design" (Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - Dio 1-2: Opća pravila - Strukturni projektiranje požara)
- EN 476:2011 "General requirements for components used in drains and sewers" (Opći zahtjevi za komponente koje se koriste u odvodima i kanalizaciji)
- EN 598:2008+A1:2009 "Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for sewerage applications - Requirements and test methods" (Duktilne željezne cijevi, okovi, pribor i njihovi spojevi za aplikacije kanalizacije - Zahtjevi i metode ispitivanja)
- EN 752:2018 "Drain and sewer systems outside buildings - Sewer system management" (Odvodni i kanalizacijski sistemi izvan zgrada - Upravljanje kanalizacijom)
- EN 1610:2016 "Construction and testing of drains and sewers" (Izgradnja i ispitivanje odvoda i kanalizacije)
- EN 1916:2008 "Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced" (Betonske cijevi i armate, neinforirani, čelična vlakna i ojačani)
- EN 1917:2008 "Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced" (Betonski šahtovi i inspeksijska okna, nearmirana, čelična vlakna i armirana)
- CEN/TR 16928:2018: "Guidance for the implementation of environmental aspects in product standards and system standards in the field of wastewater engineering" (Smjernice za implementaciju ekoloških aspekta u standardima proizvoda i sistemskih standarda u oblasti inženjeringa otpadnih voda)
- EN 12050-1:2016: "Wastewater lifting plants for buildings and sites - Part 1: Lifting plants for wastewater containing faecal matter" (Postrojenja za prepumpavanje otpadnih voda za zgrade i lokacije - 1. dio: Dizanje postrojenja za otpadne vode koje sadrže fekalnu materiju)
- EN 12050-2:2016: "Wastewater lifting plants for buildings and sites - Part 2: Lifting plants for faecal-free wastewater" (Postrojenja za prepumpavanje otpadnih voda za zgrade i lokacije - 2. dio: Dizanje postrojenja za otpadne vode bez fekalija)
- EN 12050-3:2016: "Wastewater lifting plants for buildings and sites - Part 3: Lifting plants for limited applications" (Postrojenja za prepumpavanje otpadnih voda za zgrade i lokacije - 3. dio: Postrojenja za podizanje za ograničene primjene)
- EN 12050-4:2016: "Wastewater lifting plants for buildings and sites - Part 4: Non-return valves for faecal-free wastewater and wastewater containing faecal matter" (Postrojenja za prepumpavanje otpadnih voda za zgrade i lokacije - 4. dio: Nepovratni ventili za otpadne vode bez fekala i otpadne vode koje sadrže fekalnu materiju)
- EN 12056-4:2008: "Gravity drainage systems inside buildings - Part 4: Wastewater

- lifting plants; layout and calculation” (Gravitacioni sistemi odvodnje unutar zgrada - 4. dio: Postrojenja za dizanje otpadnih voda; raspored i izračun)
- EN 12255-1:2004: “Wastewater treatment plants - Part 1: General construction principles” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 1. dio: Opći principi izgradnje)
 - EN 12255-3/Cor1:2007: “Wastewater treatment plants - Part 3: Preliminary treatment” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 3. dio: Preliminarna obrada)
 - EN 12255-4:2004: “Wastewater treatment plants - Part 4: Primary settlement” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 4. dio: Primarno naselje)
 - EN 12255-5:2002: “Wastewater treatment plants - Part 5: Lagooning processes” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 5. dio: Procesi lagooninga)
 - EN 12255-6:2004: “Wastewater treatment plants - Part 6: Activated sludge process” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 6. dio: Proces aktiviranog mulja)
 - EN 12255-7:2004: “Wastewater treatment plants - Part 7: Biological fixed-film reactors” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 7. dio: Biološki reaktori s fiksnim filmom) EN 12255-8:2003: “Wastewater treatment plants - Part 8: Sludge treatment and storage” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 8. dio: Obrada i skladištenje mulja)
 - EN 12255-9:2003: “Wastewater treatment plants - Part 9: Odour control and ventilation” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 9. dio: Kontrola i ventilacija mirisa)
 - BAS EN 12255-10:2003: “Wastewater treatment plants - Part 10: Safety principles” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 10. dio: Sigurnosni principi)
 - EN 12255-11:2002: “Wastewater treatment plants - Part 11: General data required” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 11. dio: Potrebni opći podaci)
 - EN 12255-12:2005: “Wastewater treatment plants - Part 12: Control and automation” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 12. dio: Kontrola i automatizacija)
 - EN 12255-13:2004: “Wastewater treatment plants - Part 13: Chemical treatment - Treatment of wastewater by precipitation/flocculation” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 13. dio: Hemijska obrada - Obrada otpadnih voda padavinama/flokulacijom)
 - EN 12255-14:2005: “Wastewater treatment plants - Part 14: Disinfection” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 14. dio: Dezinfekcija)
 - EN 12255-15:2005: “Wastewater treatment plants - Part 15: Measurement of the oxygen transfer in clean water in aeration tanks of activated sludge plants” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 15. dio: Mjerenje prijenosa kisika u čistoj vodi u spremnicima za aeraciju aktiviranih postrojenja mulja)
 - EN 12255-16:2007: “Wastewater treatment plants - Part 16: Physical (mechanical) filtration” (Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda - 16. dio: Fizička (mehanička) filtracija)
 - EN 12889:2000 “Trenchless construction and testing of drains and sewers” (Izgradnja bez rova i ispitivanje odvoda i kanalizacije)
 - EN 12666-1:2006+A1:2012 “Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system” (Plastični cjevovodni sistemi za netlačnu podzemnu odvodnju i

kanalizaciju - Polietilene (PE) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, okove i sistem)

- EN 13476:2018 “Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage-Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)” (Plastični cjevovodni sistemi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju-Strukturirano- zidni cjevovodni sistemi neplasticiziranog poli(vinil hlorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE))
- EN 13508:2014 “Investigation and assessment of drain and sewer systems outside buildings” (Istraga i procjena odvodnih i kanalizacijskih sistema izvan zgrada)
- EN 14801:2008: “Conditions for pressure classification of products for wastewater pipelines” (Uslovi za klasifikaciju pritiska proizvoda za cjevovode za vodu i otpadne vode) EN 16323:2015: “Glossary of wastewater engineering terms” (Glosar pojmova za inženjering otpadnih voda)
- ISO 21630:2012: “Pumps - Testing - Submersible mixers for wastewater and similar applications” (Pumpe - Testiranje - Potpaljiva mješalice za otpadne vode i slične primjene) ATV-DVWK-A 131E “Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plants” (Dimenzija jednostupanjnih aktiviranih biljaka mulja).

14. SPISAK LITERATURE

- Idejno rješenje postrojenja - Conceptual design of the plant (08.10.2020)
- Idejni projekat PPOV (Rev03 - 29.02.2024)
- Misija stručnjaka - Expert Mission (08.10.2020)
- Geološki elaborat - Geological study (09.10.2020)
- Geodetski elaborat Geodetic study (09.10.2020)
- Ekološki subjekti / environmental subjects (09.10.2020)
- Odvojeni sporazum / Separate agreement (12.10.2020)
- Akcioni plan - Action plan (12.10.2020)
- Visoki vodostaj rijeka podatci_rijeka Bosna (21.10.2020)
- Studija izvodljivosti HEIS - Feasibility Study HEIS (30.10.2020)
- Elektrodistributivna mreža - Electricity distribution network (04.11.2020)
- Zahtjev za prethodnu procjenu uticaja na okoliš za projekat sakupljanja i tretmana otpadnih voda Grada Zenica – dopuna
- Procjena utjecaja na okoliš i socijalni / environmetal and social impact assessment (ESIA)
- Regulacija rijeke Bosna Kamebrovića polje Zenica 2016 (05.11.2020)
GPBOSN1
- Glavni projekt regulacije rijeke Bosna u Zenici L = 1.900 m (06.11.2020)
- Regulacija rijeke Bosna Invest projekat Zenica 2013. (07.11.2020) REGULA 2
- Regulacija rijeke Bosne u Zenici 2011. (08.11.2020)
- Broj stanovnika - Grad Zenica (05.12.2020)
- Geološke istrage cesta Zenica (05.12.2020)
- Hidrometeorološki zavod FBiH - ITP Zenica (09.12.2020)
- Službeno pismo Agencija za vodu Bosna river_Zenica_ENG (14.12.2020)
- Informacija o statusu projekta Regulacija rijeke Bosna - Grad Zenica (17.12.2020)
- Otpadne vode protok i opterećenje Zenica - 23.03.21 (30.03.2021.)
- Solarno sušenje granuliranih mješavina otpada za proizvodnju suhog biogoriva. Objavljeno online 26. februara 2021. PMID: 33634405; PMCID: PMC8275549. Wzorek M.

Glavni dokumenti su prethodne studije za Zenicu PPOV na osnovu različite procjene stanovništva i dostupnosti podataka:

- Preliminarni dizajn gradskog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda grada Zenice - Bosna i Hercegovina, 2009. godine, iz SMAT Gruppo u okviru projekta regionalne saradnje sa Regionom Piemonte (Italija). 100.000 P.E.
- Studija izvodljivosti - vodosnabdijevanje i odlaganje otpadnih voda za Zenicu, 2013, DORSCH International Consultants and Hydro-Engineering Institute. 187.000 P.E.
- Technical Expert Mission, 2016. 80.000 P.E.

15. OSTALI PODACI I INFORMACIJE

Pozivajući se na pismo poziva od 21. februara 2020. Grad Zenica (u daljem pismu "Primalac") kojeg zastupa Projekt implementaciona jedinica (PIU) Otpadne vode "**VIK Zenica**", koji preuzima zadatke i odgovornosti PEA – u daljem pismu i "Poslodavac" – pozvao je udruženje kompanija na čelu sa P2m Berlin GmbH Njemačka da predstavi tehnički i finansijski prijedlog za:

**Njemačka finansijska saradnja sa Bosnom i Hercegovinom WASTEWATER
COLLECTION AND TREATMENT ZENICA CONSULTING SERVICES FOR PROJECT
IMPLEMENTATION AND
ACCOMPANYING MEASURES**

(BMZ-No. 2016 68 532 / 2016 70 405 / 2020 62 339)

(Procurement No.: 503909)

– dalje se naziva i "**Projekt**".

Radi implementacije Projekta formiran je konzorcij tri kvalificirane kompanije **P2m berlin GmbH** (p2m), **IDOM Consulting, Engineering, Architecture S.A.U** (IDOM) i **GFA Consulting Group GmbH** (GFA) – u daljem tekstu i kao "**Konsultant**". Konsultant će kombinovati stručno iskustvo u tehničkoj implementaciji i pravovremenom izvođenju projekata međunarodno finansiranih projekata u sektoru vode i sanitarne obrade, kroz P2m, IDOM i GFA; svi s velikim iskustvom u zemlji i regiji. Osim toga, Konsultanta podržava i lokalna konsultantska kompanija **Saraj Inženjering** (Saraj) koja će djelovati kao pod-konsultant, dovodeći lokalne stručnjake i radnu iskustva u Bosni i Hercegovini.

Nakon ocjene tehničke ponude i otvaranja finansijske ponude ugovor je dodijeljen pomenutom konzorciju. Konsultantski ugovor potpisan je **15.09.2020**.

PRILOZI

1. Netehnički rezime
2. Aktuelni izvod iz sudskog registra_J.P. Vodovod i kanalizacija d.o.o. Zenica
3. Kopija katastarskog plana
4. Izvod iz Prostornog plana Grada Zenica za period 2016 – 2036
5. Izvod iz regulacionog plana i mišljenje
6. Zapisnik sa sastanka_KfW_Grad Zenica
7. Dopis od Federalnog ministarstva okoliša i turizma _Dopuna studije uticaja na okoliš, - traži se
8. Odgovor Agencije za vodno područje Rijeke Save_Zahtjev za identifikaciju katastarskih čestica ugroženosti poplavama ranga 1/100 – Odgovor, dostavlja se
9. Grafički prilog oznake: ZEN-HYD-100-001-0_HYDRAULIC SECTION-Layout1, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Hidraulički profil linija vode;
10. Grafički prilog oznake: ZEN-LAY-001-001-0_GENERAL LAYOUT-NEW-LAYOUT, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Pregledna situacija;
11. Grafički prilog oznake: ZEN-LAY-001-002-0_GENERAL LAYOUT-NEW-LAYOUT, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Situacija tehnološki cjevovodi;
12. Grafički prilog oznake: ZEN-LAY-001-003-0_GENERAL LAYOUT-NEW-LAYOUT, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Situacija instalacije vodovoda i kanalizacije;
13. Grafički prilog oznake: ZEN-LAY-001-004-0_GENERAL LAYOUT-NEW-LAYOUT, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Proširena situacija;
14. Grafički prilog oznake: ZEN-PID-001_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Mehanički predtretman;
15. Grafički prilog oznake: ZEN-PID-002_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Biološki tretman;
16. Grafički prilog oznake: ZEN-PID-003_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Zgušnjavanje mulja;
17. Grafički prilog oznake: ZEN-PID-004_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica – Stabilizacija i odvodnjavanje mulja;
18. Grafički prilog oznake: ZEN-PID-005_Rev00_IP-Model, Skupljanje i tretman otpadnih voda Zenica –skladištenje, obrada i korištenje bioplina
19. Rješenje o prethodnoj vodnoj saglasnosti_JP ViK d.o.o. Zenica
20. Plan informisanja zainteresovanih subjekata
21. Rješenje o odobrenju za građenje_JP ViK d.o.o. Zenica_izgradnja kolektora
22. Dopunsko rješenje rješenju o odobrenju za građenje_JP ViK d.o.o. Zenica_izgradnja kolektora
23. Rješenje o vodnoj saglasnosti_Grad Zenica_uređenje korita rijeke Bosne
24. Dopis Agencije za vodno područje Rijeke Save_Dopuna Zahtjeva za izdavanje vodne saglasnosti za uređenje korita rijeke Bosne
25. Sakupljanje i tretman otpadnih voda Zenica_obavezivanje i akcioni plan
26. Izjava o istinitosti, tačnosti i potpunosti podataka

Popis slika

SLIKA 1. PPOV OPĆA PREMOSNA KOMORA U CRTEŽU KANALIZACIJE	10
SLIKA 2. PREDVIĐENA POLJA ZA LAGUNE ZA MULJ	32
SLIKA 3. MJERNA MJESTA ZA ISPITIVANJE KVALITETA I KVANTITETA VODE RIJEKE BOSNE.....	42
SLIKA 4. PRIKAZ PLANIRANE LOKACIJE PPOV	54
SLIKA 5. RASPORED OBJEKATA NA PPOV	56
SLIKA 6. GRAFIČKI PRILOG IZVOD IZ PROSTORNOG PLANA GRADA ZENICA ZA PERIOD 2016.-2023.	59
SLIKA 7. GRAFIČKI PRILOG IZVOD IZ REGULACIONOG PLANA „PRIVREDNO-POSLOVNA ZONA ZENICA-SJEVER“ – URBANISTIČKO RJEŠENJE.....	60
SLIKA 8. GRAFIČKI PRILOG IZVOD IZ REGULACIONOG PLANA „PRIVREDNO-POSLOVNA ZONA ZENICA-SJEVER“ – URBANISTIČKO RJEŠENJE SA UCRTANIM POSTOJEĆIM I PLANIRANIM DRUGIM PROJEKTIMA	61
SLIKA 9. SHEMA OPĆEG PROCESA, PPOV ZENICA.....	66
SLIKA 10. PPOV POJEDNOSTAVLJENI TEHNOLOŠKI PROCES. LINIJA ZA TRETMAN VODA.....	67
SLIKA 11. PPOV POJEDNOSTAVLJENI TEHNOLOŠKI PROCES. LINIJA ZA TRETMAN MULJA	67
SLIKA 12. UPOTREBA ZEMLJIŠTA U OBLASTI UTICAJA	75
SLIKA 13. BANLOZI NASELJE (FOTOGRAFIJA OBJAVLJENA U: EJATLAS 2019).....	81
SLIKA 14. NASELJE BANLOZI	81
SLIKA 15. NASELJE BANLOZI (SADAŠNJI IZGLED - JUNI 2024.)	83
SLIKA 16. PROTICAJ RIJEKE BOSNA NA STANICI HS RASPOTOČJE (29.10.2020-29.10.2021).....	93
SLIKA 17. VODOSTAJ RIJEKE BOSNE NA STANICI HS RASPOTOČJE (29.10.2020-29.10.2021)	95
SLIKA 18. LOKACIJE ZA PRAĆENJE KVALITETA ZRAKAB U GRADU ZENICA	99
SLIKA 19. PREGLED MJERA VEZANIH ZA KUMULATIVNI UTICAJ PROJEKTA.....	119
SLIKA 20. GLAVNI RUDNICI UGLJA U BOSNI I HERCEGOVINI	152

Popis tabela

TABELA 1. OSNOVNI PODACI O NARUČIOCU/OPERATERU	8
TABELA 2. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI KOMORE ZA ODVAJANJE OTPADA	11
TABELA 3. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ULAZNE PUMPNE STANICE	12
TABELA 4. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE GRUBE I FINE REŠETKE	12
TABELA 5. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE KANALA PJESKOLOVA I MASTOLOVA.....	14
TABELA 6. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE PRIMARNIH TALOŽNIKA.....	16
TABELA 7. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE BIOLOŠKOG REAKTORA S AKTIVNIM MULJEM	17
TABELA 8. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE DUVALJKI	18
TABELA 9. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA ZAVRŠNIH TALOŽNIKA	18
TABELA 10. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE PUMPNE STANICE POVROTNOG I VIŠKA AKTIVNOG MULJA	19
TABELA 11. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE MJERAČA PROTOKA EFLUENTA	20
TABELA 12. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE MJERAČA PROTOKA EFLUENTA	21
TABELA 13. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE PUMPNE STANICE POVROTNOG I VIŠKA AKTIVNOG MULJA.....	21
TABELA 14. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE PRIMARNOG GRAVITACIJSKOG UGUŠČIVAČA MULJA	22
TABELA 15. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE SEKUNDARNOG ZGUŠČIVAČA MULJA	22
TABELA 16. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE PUMPNE STANICE ZA PUNJENJE DIGESTORA	24
TABELA 17. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE PUMPNE STANICE ZA PUNJENJE DIGESTORA.....	24
TABELA 18. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE ANAEROBNOG DIGESTORA	25
TABELA 19. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE ANAEROBNOG DIGESTORA	26
TABELA 20. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE JEDINICE ZA DEHIDRACIJU MULJA	27
TABELA 21. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE REZEVOARA SUPERNATANTA I PUMPNE STANICE	27
TABELA 22. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE SKLADIŠNOG PROSTORA.....	28



TABELA 23. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE STANICE ZA DOZIRANJE.....	33
TABELA 24. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE SPREMNIKA PLINA I PLINSKE BAKLJE.....	33
TABELA 25. TEHNIČKI I PROCESNI PODACI ZA PROJEKTOVANJE SPREMNIKA PLINA I PLINSKE BAKLJE.....	34
TABELA 26. PREGLED KLJUČNIH PARAMETARA PPOV	40
TABELA 27. PROTOCI I OPTEREĆENJA ZA PROJEKTOVANJE PPOV	41
TABELA 28. PREGLED REZULTATA ISPITIVANJE KVALITETA OTPADNE VODE.....	43
TABELA 29. PPOV OBJEKTI SA UKUPNOM POVRŠINOM (SAMO FAZA 1)	57
TABELA 30. VRSTE I KOLIČINE KORIŠTENIH MATERIJALA PO FAZAMA PROJEKTA	75
TABELA 31. VRSTE I KOLIČINE OTPADA TOKOM GRAĐENJA I OPERATIVNIH FAZA	79
TABELA 32. MAKSIMALNI GEOTEHNIČKE PARAMETRI ZA SVAKU GEOTEHNIČKU JEDINICU	90
TABELA 33. RIJEKA BOSNA – KOLIČINE PROTOKA 2021 (29.10.2020-29.10.2021), GLAVNE VRIJEDNOSTI	93
TABELA 34. RIJEKA BOSNA – KOLIČINE PROTOKA 2012-2017 I 1961-1990, GLAVNE VRIJEDNOSTI..	94
TABELA 35. RIJEKA BOSNA – VODOSTAJ 2021, GLAVNE VRIJEDNOSTI	95
TABELA 36. PODACI O KVALITETI VODE RIJEKE BOSNE, UZVODNO I NIZVODNO OD ZENICE.....	96
TABELA 37. OKVIRNA DIREKTIVA O OTPADNIM VODAMA 91/271/EEC	123
TABELA 38. GRANIČNE VRIJEDNOSTI EMISIJE ZA ISPUŠTANJE PROČIŠĆENIH OTPADNIH VODA IZ POSTROJENJA ZA PROČIŠĆAVENJE URBANIH OTPADNIH VODA U OSJETLJIVA PODRUČJA PODLOŽNA EUTROFIKACIJI (UREDBA O USLOVIMA ISPUŠTANJA OTPADNIH VODA U OKOLIŠ I SISTEME JAVNE KANALIZACIJE („SLUŽBENE NOVINE FBiH“ BR. 26/20, 96/20 I 1/24)).....	123
TABELA 39. MAKSIMALNE DOZVOLJENE GRANICE ZA PARAMETRE SUŠENOG MULJA ZA HEIDELBERG CEMENT.....	155
TABELA 40. ASPEKTI UTICAJA NA OKOLIŠ	163
TABELA 41. MOGUĆI UTICAJI NA OKOLIŠ.....	164