



Studija utjecaja na okoliš za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u Bihaću

Decembar 2009. godine

Kontrolni dokument

Projekt: Priprema studije izvodivosti za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda(PPOV) u Bihacu

Posao br:

Naslov: Studija izvodivosti Knjiga 12-Studija utjecaja na okoliš

Naručilac:	JU Zavod za prostorno uređenje
Projekt:	Studija utjecaja na okoliš
Šifra:	d-nar

	Pripremila:	Pregledala:	Odobrio:
Ime prezime	M.Sc Sanda Midžić Kurtagić, dipl.inž.građ.	M.Sc. Irem Silajdžić, dipl.inž.okol.	Prof. dr. Tarik Kupusović, dipl.inž.građ
	Voditelj projekta	Interna kontrola	Direktor
DATUM	POTPIS	POTPIS	POTPIS
13.12.2009			



OPĆI PODACI

Nosilac izrade Studije: Institut za hidrotehniku G. F. U Sarajevu

Stjepana Tomića 1

71000 Sarajevo

tel: + 387 33 212 466/7

fax: + 387 33 207 949

E-mail: heis@heis.com.ba

Web: <http://www.heis.com.ba>

Obrađivači:

Dr.Sci. Viktor Simončić, dipl.inž. hem.tehn.
M.Sc. Sanda Midžić Kurtagić, dipl.ing.građ.
M.Sc. Vukašin Balta, dipl. inž.geolog.
Vildana Đonko, dipl.biolog



Sadržaj

1	Netehnički rezime	1-3
1.1	Uvod	1-3
1.2	Opis područja na koje uređaj ima utjecaj	1-3
1.3	Opis lokacije postrojenja za prečišćavanje	1-4
1.4	Tehnologija	1-5
1.5	Utjecaj i mjere prevencije i minimizacije	1-6
1.6	Zaključak	1-10
2	Uvod	2-1
3	Opis predloženog projekta	3-1
3.1	Uvod	3-1
3.2	Opis tehnološkog procesa	3-3
3.3	Tretman mulja	3-7
3.4	Ostali elementi PPOV	3-8
3.5	Elektro sistem	3-10
3.6	Opis očekivanih emisija	3-15
4	Opis okoliša koji bi mogao biti ugrožen projektom	4-1
4.1	O lokaciji općenito	4-1
4.2	Podaci o stanovništvu	4-3
4.3	Klima	4-4
4.4	Geologija i hidrologija	4-5
4.5	Spomenici kulture	4-6
4.6	Bioraznolikost	4-7
4.7	Zaštićena područja	4-7
4.8	Kvaliteta vode	4-8
4.9	Kvaliteta tla	4-10
4.10	Kvaliteta zraka	4-10



4.11	Specifični elementi utvrđeni prethodnom procjenom	4-10
4.11.1	Pitanje lokacije	4-10
4.11.2	Zaštita od poplava	4-13
5	Opis mogućih utjecaja na okoliš	5-15
5.1	Utjecaji tokom građenja	5-15
5.2	Utjecaji tokom korištenja	5-16
5.2.1	Pozitivni utjecaji	5-16
5.2.2	Negativni utjecaji	5-18
6	Mjere ublažavanja negativnih utjecaja	6-1
7	Alternativna rješenja	7-4
7.1	Alternativne lokacije	7-4
7.1.1	C1 – Velhovo polje	7-5
7.1.2	C2 – Zulići	7-6
7.1.3	D – Jankovac	7-8
7.1.4	Ekonomska evaluacija	7-9
7.1.5	Preporuke	7-11
7.2	Alternativne tehnologije	7-11
7.2.1	Evaluacija alternativa	7-12
7.3	Tretman i odlaganje mulja – Tehnološke alternative	7-13
8	Prijedlog monitoring plana u skladu sa propisima	8-14
8.1	Monitoring prečišćenih voda	8-14
8.2	Interna kontrola	8-15
8.2.1	Hijerarhija kontrole	8-15
8.2.2	Instrumentacija	8-16
8.2.3	Buduće proširenje i razvoj	8-17
8.3	Zaključak	8-17



1 Netehnički rezime

1.1 Uvod

Projekat uređaja za pročišćavanje otpadnih voda dio je cjelovitog projekta sanacije i proširenja kanalizacijske mreže općine Bihać. Postrojenje uključuje mehaničku i biološku obradu s eliminacijom tvari (nitrogena i fosfora) shodno EU standardima. U prvoj fazi realizacije cjeloga projekta, predviđeno je da se 36.900 kućanstava poveže s postrojenjem za obradu voda, omogućujući postotak spajanja od 53%. U zamišljenoj drugoj fazi projekta, postotak spajanja bit će uvećan. Cijeli projekt će značajno doprinijeti zaštiti voda kako na području Bihaća tako i u prekograničnom smislu, te doprinijeti razvoju lokalne ekonomije kroz investicije i zapošljavanje.

Prema Zakonu o zaštiti okoliša (Službene novine FBiH, 33/03) i Pravilniku o pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolinsku dozvolu (Službene novine FBiH, 19/04), za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u Bihaću mora se izraditi Procjena utjecaja na okoliš prije izdavanja okolinske dozvole.

Zahtjevi za PUO u BiH su harmonizirani sa Direktivom Vijeća 85/337/EEC" (Direktiva o procjeni utjecaja na okoliš). Projektirano postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda ima EBS od oko 52.000, i stoga je obuhvaćen Aneksom II direktive EU koji navodi da zemlje članice trebaju da odluče o tome kako će teći procedura PUO.

Međutim, relevantni propis o PUO u BiH navodi da se cijela PUO zahtjeva za postrojenja koja imaju EBS veći od 50.000. Postrojenje u Bihaću pripada ovoj kategoriji.

Za postrojenja čiji je EBS između 10.000 i 50.000, u prvoj fazi je potrebna prethodna PUO uz konsultacije javnosti. Nakon konsultacija javnosti, Ministarstvo okoliša će odlučiti da li je potrebna cjelokupna procjena utjecaja na okoliš.

Ocjena postojećeg stanja okoliša sa ocjenom potencijalnih lokacija, urađena je prije izrade ove studije i u konsultacijama sa zainteresiranim stranama.

Ipak, ovaj dokument je već pripremljen u potpunosti u skladu sa propisima BiH i EU. U slučaju da PUO bude zahtijevana od Ministarstva okoliša, Općina će biti u poziciji da preda ovaj dokument u sklopu zahtjeva za pokretanje procedure PUO.

1.2 Opis područja na koje uređaj ima utjecaj

Geomorfološke karakteristike, staništa, geološka prošlost i biogeografski značaj daju slivu rijeke Une veliku globalnu važnost, te je njeno očuvanje u pogledu flore i faune u interesu cijele Evrope. Rijeka Una je pritoka rijeke Save, koja je pritoka rijeke Dunav. Prema sadašnjim pokazateljima bioraznolikosti, rijeku Unu i njeno okolno područje karakterizira visok stepen ekološke bio-raznolikosti, što je i najveći kvalitet datog područja. Riječni sliv je bogat životinjskim zajednicama, visokom složenosti, fitografskim i zoografskim karakteristikama koje nastaju kao rezultat vertikalnih i horizontalnih varijacija u profilu samog sliva, dosežući i do 1700 m nadmorske visine, različitih tipova klime, velikog broja različitih vrsta tla i faza razvoja.



Kvalitet vode rijeke Une uzvodno od Bihaća je uglavnom prve klase što znači da u njoj mogu da žive salmonidne vrste riba, naročito endemske vrste kao što su lipljen (*Thymallus thymallus* L.) i potočna pastrmka (*Salmo trutta fario*). Uvedene vrste uključuju kalifornijsku pastrmku (*Oncorhynchus mykiss*), ali njen utjecaj na endemske vrste riba nije poznat. Međutim, poznato je da je broj lipljena u padu kako u rijeci Uni tako i u velikom broju rijeka širom Evrope. Ribarska udruženja u rijeke redovno ubacuju ikru lipljena s ciljem povećanja populacije date vrste. Lipljen je trenutno najvećim dijelom zaštićena vrsta, i obuhvaćen je EU Direktivom o staništima, flori i fauni (92/43/EEC) – Prilog V, kao i Bernskom konvencijom (1979) – Prilog III [6].

S obzirom na zagađenost vode uzrokovanu direktnim ispuštanjem neprečišćenih otpadnih voda u riječne tokove, neadekvatnim zbrinjavanjem čvrstog otpada, nekontroliranom potrošnjom vode, prekomjernom sječom šume i ekonomskim razvojem, antropološka osjetljivost datog područja je ozbiljno ugrožena. Prema tome, pitanje adekvatnog prečišćavanja otpadnih voda Bihaća je još u 2003. godini u okviru NEAP-a identificirano kao jedan od najznačajnijih okolišnih problema.

Oko 29% stanovništva u općini priključeno je na kanalizacioni sistem, i to uglavnom u gradskom dijelu gdje je priključeno 40% stanovništva.

Neprečišćene otpadne vode s područja grada Bihaća se sakupljaju putem gradske kanalizacione mreže, uličnih odvodnih kanala, direktnih ispusta ili septičkih jama, te se ispuštaju u recipijente, Unu i Drobnojicu, uključujući i jedan ispust u Stabljanski potok. Tokom jakih i obilnih kiša, putem takvih objekata se ispušta i mješavina kišnice i otpadnih voda što predstavlja dodatno zagađenje za recipijente.

Najzagađeniji vodotok je potok Dobrenica koji prolazi kroz gusto naseljene zajednice kao što su Luke, Harmani i Ozimice I. U tim naseljima su zabilježene prijave neugodnih mirisa i širenja insekata. Utjecaj otpadnih voda na prirodu i bioraznolikost je nepoznat.

Najkritičniju tačku predstavlja naselje Kralje gdje se veliki dio otpadnih voda ispušta direktno u riječne tokove. U skladu sa analizom sliva rijeke Une, uočeno je da je desna strana rijeke Une zajedno sa svojim riječnim tokom najugroženiji dio, i da je flora i fauna u zagađenoj vodi jedina koja tu postoji, te je područje puno gmizavaca, glodara i ostalih vrsta životinja koje se hrane otpadom.

S obzirom na postojeće stanje vodnog okoliša nizvodno od Bihaća, a posebice njegove primjene u svrhe rekreacije, ribolova, plivanja, raftinga i slično, potrebne su mjere unapređenja, jer će u protivnom ovo cijelo područje biti ugroženo. Kvaliteta vode rijeke Une nizvodno od Bihaća već sad u određenim periodima godine pripada II kategoriji.

1.3 Opis lokacije postrojenja za prečišćavanje

Tokom izrade Studije izvodivosti, različite alternativne lokacije su analizirane i uspoređene pomoću metodologije multikriterijske analize. Izabrana lokacija je površine 9 hektara na jugo-istočnoj granici Velhovo polja. Područje je ravnica, a na jugo-istočnoj granici se nalazi u podnožju Pokojske glavice. Područje je pravokutnog oblika, sa kraćom stranom uzduž pravca brda (jugoistok –sjeverozapad). Duža



strana se prostire između 380 m (na jugu) i 315 m (na sjeveru), dok je kraća strana 265 m.

1.4 Tehnologija

Tokom projektne faze u kojoj je izrađen Master plan, došlo se do zaključka da bi glavni kriterij odabira trebao biti kvalitet prečišćene otpadne vode koji bi bilo potrebno dostići imajući na umu i uslove ispuštanja u osjetljivim područjima.

S obzirom na propise u BiH, kvalitet vode riječnih tokova I kategorije bi bio obavezan i nizvodno od Bihaća što bi, s druge strane, išlo u korist odabiru složenog procesa prečišćavanja otpadne vode koji bi omogućavao otklanjanje i BPK i nutrijenata. Ovakav vid procesa prečišćavanja uzet je u razmatranje. Razmatrana su sljedeća dva tehnološka rješenja:

- Produžena aeracija (PA) uz biološko otklanjanje N i P
- Reaktor sa cikličnim odvijanjem procesa (Sequencing Batch Reactor - SBR) uz biološko otklanjanje N i P

Oba sistema se baziraju na primjeni procesa aktivnog mulja uz rad pri veoma niskoj stopi opterećenja što dozvoljava istovremenu stabilizaciju mulja i otklanjanje bioloških nutrijenata. Na taj način bi se zadovoljili uslovi ispuštanja u osjetljivim područjima u skladu sa EU direktivom 91/271/EC. Poređenje prednosti i nedostataka produžene aeracije i reaktora sa cikličnim odvijanjem procesa (SBR) je prikazano u sljedećoj tabeli:

Tabela 1.2 Poređenje predloženih tehnologija

Produžena aeracija	Reaktor sa cikličnim odvijanjem procesa
Prednosti <ul style="list-style-type: none">• Stabilan proces u slučaju ekstremnih opterećenja• Stabilnija temperatura zbog velikih bioloških bazena• Lak za upravljanje• Nisko održavanje• Manja vjerovatnost da izazove neugodne mirise	Prednosti <ul style="list-style-type: none">• Manja potrebna površina i troškovi zemljišta• Jeftiniji građevinski objekti• Može se izgraditi u višespratnim jedinicama• Može oponašati proces produžene aeracije uz odgovarajući softver• Ciklični proces potiče rast organizama uz visoku apsorpciju organskih materija• Može se projektirati za ekstremna opterećenja
Nedostaci <ul style="list-style-type: none">• Zahtijeva odvojen finalni taložnik• Skuplji građevinski objekti	Nedostaci <ul style="list-style-type: none">• Kompleksan rad, obično zahtijeva kompjutersko upravljanje• Zahtijeva poznavanje softvera za podešavanje procesa kada se mijenjaju karakteristike influenta• Vrijeme ciklusa može biti duže pri niskom proticaju, koje zahtijeva dugu aeraciju tokom ciklusa punjenja• Potreban poseban dekanter, obično patentiran• Intenzivno korištenje ventila, koji su obično sa elektromotorima• Visok nivo održavanja• Potrebna veća visina pumpanja na



Produžena aeracija	Reaktor sa cikličnim odvijanjem procesa
Prednosti	Prednosti
	ulazu da bi se pokrili operativni nivoi dekantera

Multikriterijska analiza, koja je bazirana na prethodno prikazanoj evaluaciji prednosti i nedostataka ova dva procesa, dala je rezultate prikazane u narednoj tabeli .

Tabela 1.3 Multikriterijska analiza za odabir procesa prečišćavanja otpadne vode

Evalucijski kriterij	Produžena aeracija	Reaktor sa cikličnim odvijanjem procesa
Kapitalni troškovi	★★★★	★★★★★
Operativni troškovi	★★★★	★★★★★
Troškovi održavanja	★★★★★	★★★
Jednostavnost	★★★★★	★★★
Stabilnost/ otpornost na kvarove	★★★★★	★★

Iako su investicioni troškovi SBR procesa nešto veći, ostale prednosti sistema produžene aeracije uz korištenje podužnog tipa tanka su neusporedivo važnije. Rizici od prekida rada SBR procesa su mnogo veći, a troškovi koji nastaju zbog zastoja mogu prekoračiti sve uštede na kapitalnim troškovima. Uzimajući u obzir ove neprihvatljive rizike i relativno malu razliku (manje od 5%) u kapitalnim troškovima, preporučuje se usvajanje procesa produžene aeracije za glavno PPOV u Bihaću.

1.5 Utjecaj i mjere prevencije i minimizacije

Pripremanje i gradnja zahvata			
Utjecaj	Značaj utjecaja	Mjere sprječavanja	Odgovornosti
Na vode: <ul style="list-style-type: none"> Građevinski radovi – Nekontrolirano deponiranje iskopanog materijala. Građevinski strojevi – potencijalna opasnost od prosipanja ili akcidentnih izlivanja nafte i naftnih derivata, odbacivanje motornih ulja i sličnog otpada. Nekontrolirana odvodnja sanitarnih voda i onečišćenih oborinskih voda. 	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.	Priprema Plana upravljanja okolišem koji treba uključiti i Plan upravljanja otpadom i Plan mjera u slučaju akcidenata Izrada projekta organizacije građevinskih, koji treba obuhvatiti i zone gradilišta sa adekvatnim rješenjima odvodnje i tretmana sanitarnih otpadnih voda, i oborinskih voda iz zone gradilišta.	Institucija odgovorna za implementaciju projekta. Treba ovu obavezu izvođača ugraditi u uvjete , odnosno dokumentaciju javnog natječaja. Izvođač radova/ ponuđač (obuhvatiti ovu aktivnost ponudom)
Na kvalitetu zraka : <ul style="list-style-type: none"> Tijekom gradnje moguće je onečišćenje zraka prašinom i ispušnim plinovima te bukom od mehanizacije 	Ocjenjuje se da ovaj utjecaj neće biti naročito izražen zbog udaljenosti	Transport materijala u vlažnom stanju ili pokrivenim vozilima.	Izvođač radova



na gradilištu na razini izvođenja klasičnih građevinskih radova.	same lokacije do prvih stambenih objekata od 500 m., ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.	Ovlaživanje ili pranje pristupnih cesta tijekom sušnog perioda. Pranje točkova vozila prije stupanja na javnu cestu. Sve naveden mjere trebaju biti uključene u plan upravljanja okolišem	
Utjecaj na stanovništvo: ▪ Prilikom građenja zahvata može doći do otežanog pristupa privatnim parcelama, te opterećenja ukupnog prometa prometom mehanizacije	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.	Izraditi Projekt organizacije građenja i projekt uređenja prometa, te kroz njih obuhvatiti mjere sprječavanja navedenih utjecaja.	Institucija odgovorna za implementaciju projekta. Treba ovu obavezu izvođača ugraditi u uvjete , odnosno dokumentaciju javnog natječaja. Izvođač radova/ponuđač (obuhvatiti ovu aktivnost ponudom)
Utjecaj na floru i vegetaciju: ▪ Proces gradnje utječe na gubitak prvenstveno biljnog pokrivača kao glavnog staništa životinjskih vrsta.	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije..	Projektom organizacije građenja, planirati prostor za privremeno skladište zemljanog materijala – humusa, za rekultivaciju prostora nakon završetka gradnje, te mjere rekultivacije.	Institucija odgovorna za implementaciju projekta. Treba ovu obavezu izvođača ugraditi u uvjete , odnosno dokumentaciju javnog natječaja. Izvođač radova/ponuđač (obuhvatiti ovu aktivnost ponudom)
Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište: ▪ Za pristup parceli treba se izgraditi pristupni put za mehanizaciju, što dovodi do privremene degradacije zemljišta. Zemljište je u privatnom posjedu.	Značajan ukoliko se ne primjene mjere prevencije i zaštite	Eksproprijacija zemljišta treba biti obavljena prije započinjanja građenja. Potrebno je izraditi Plan eksproprijacije.	Institucija odgovorna za implementaciju projekta
Utjecaj na infrastrukturu: ▪ oštećenje postojeće infrastrukture prometom teških građevinskih mašina	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencija.	Potrebno je izvršiti monitoring nultog stanja prometnica koje će se koristiti za transport materijala i promet građevinskih mašina. Svaka šteta načinjena tijekom građenja i uzrokovana prometom mašina treba biti	Izvođač radova (uključiti u ponudu)



		nadoknađena.	
Utjecaj na razinu buke: <ul style="list-style-type: none">Povećanje razine buke uslijed rada teških strojeva	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencija.	Potvrda o tehničkoj ispravnosti vozila koja uključuje i potvrdu o emisijama ispušnih plinova.	Izvođač radova

Realizacijom projekta će se postići nekoliko pozitivnih utjecaja, kako slijedi:

- Priključenje domaćinstava i industrije na kanalizacionu mrežu čime se eliminirati nekontrolirani ispušt otpadnih voda u okoliš. Posebne prednosti ovakvih mjera će se postići u okolišu rijeke Une ali također i u naseljenom području uglavnom putem eliminacije okolišno štetnih jama, i slično; smanjit će se broj rasutih izvora zagađenja; ostvarit će se pozitivni utjecaji na zdravlje.
- Kvaliteta vode riječnog toka nizvodno od Bihaća će se podići iz Klase II u Klasu I; povećat će se rekreacijska i okolišna vrijednost područja; ostvarit će se pozitivni utjecaji na zaštitu prirode i bioraznolikosti.
- Smanjit će se opterećenje rijeke nutrijentima za nekoliko stotina tona nitrogena i fosfora godišnje (u Fazi I oko 240 t nitrogena i preko 30 t fosfora, a u Fazi II preko 360 t nitrogena i blizu 50 t fosfora) što će pozitivno utjecati i na širu okolinu kao na što je na primjer osjetljiv Dunavski sliv.
- Smanjit će se unos čvrstog otpada u rijeku.
- Moguće je unaprjeđenje kvalitete tla iskorištavanjem mulja.
- Izgradnja uređaja doprinosi otvaranju radnih mjesta. prema Idejnom projektu broj radnih mjesta iznosi 22.

PPOV je projektirano da zadovolji zahtjeve ispuštanja u osjetljivim područjima (odstranjivanje nutrijenata) definirane EU Direktivom 91/271. Zahtijevani kapacitet odstranjivanja nutrijenata se u slučaju produžene aeracije može postići biološkim putem, premda će možda biti potrebno povremeno odstranjivanje fosfora kemijskim taloženjem.

Projekt će ostvariti pozitivan utjecaj na ispunjavanje obaveza određenih Konvencijom o zaštiti Dunavskog sliva s obzirom da će smanjiti utjecaj na jednu od ključnih kritičnih tačaka Dunavskog sliva.

Smanjenje zagađenja ostvareno izgradnjom PPOV-a će imati pozitivan utjecaj na okoliš Republike Hrvatske s obzirom da rijeka Una svojim nizvodnim tokom od PPOV-a graniči sa Republikom Hrvatskom. S obzirom da projekat nema nikakvih negativnih prekograničnih utjecaja na okoliš susjednih zemalja, ne postoji potreba za uključivanje hrvatskih vlasti u PUO proceduru i izdavanje okolinske dozvole što je u skladu sa Zakonom o okolišu i Konvenciji o PUO u kontekstu prekograničnog zagađenja.

Izgradnja uređaja neće negativno utjecati na naselja. Naime, neće biti potrebe za raseljavanjem, obzirom da se na lokaciji nema stambenih objekata. Sama izgradnja objekta, rezultirat će mogućnošću zapošljavanja stanovništva, kao i zapošljavanja na samom uređaju nakon njegova puštanja u rad.



Utjecaj PPOV-a na zdravlje ljudi će biti pozitivan. Očekuje se da će doći do smanjenja broja ljudi oboljelih putem direktnog kontakta sa rijekama.

Tijekom korištenja uređaja prepoznato je nekoliko potencijalno negativnih utjecaja, koji su prikazani u sljedećoj tabeli.

Utjecaj	Značaj utjecaja	Mjere sprječavanja	Odgovornosti
Na vode i zemljište:			
<ul style="list-style-type: none"> Prosipanje tekućina i kemikalija 	Značajan ako se ne pridržava mjera prevencije	Opasne i štetne tvari skladištiti u originalnim pakiranjima, ili u za to posebno namijenjenim posudama, a na vodonepropusnoj podlozi	Operator
<ul style="list-style-type: none"> Ispust neprečišćene vode iz uređaja otvorenim kanalom 	Značajan ako se ne pridržava mjera prevencije	Obavezna dezinfekcija tretirane vode	Operator
<ul style="list-style-type: none"> Nedovoljno prečišćena otpadna voda 	Značajan ako se ne pridržava mjera prevencije	Kontrola rada uređaja , redovno održavanje uređaja i monitoring	Operator
<ul style="list-style-type: none"> Preljevanje pri velikim padavinama Preljevanje pri malim vodama u recipijentu 	Za prihvata veoma zagađenih oborinskih voda –prvog zagađenja nakon početka padavina Idejnim projektom je predviđena je izgradnja retencionog bazena, što će ublažiti značaj ovog utjecaja. Dodatno se operator mora pridržavati mjera prevencije.	Redovno održavanje postrojenja koje će omogućiti da postrojenje uvijek vrši svoju funkciju	Operator
<ul style="list-style-type: none"> Ispuštanje nepročišćenih voda u slučaju prekida napajanja uređaja električnom energijom ili u slučaju kvara 	Idejnim projektom predviđena je retencionog bazena koji će ublažiti udar na vodoprijemnik, a za rad pumpi je predviđena nabavka rezervnog agregata. U slučaju ovakvog incidenta utjecaj se može ublažiti, ali u danim okolnostima ne i eliminirati. Naime, potpuno neovisno alternativno napajanje energijom trenutno nije moguće uz razumne troškove.	U slučaju budućeg planskog razvoja distributivne mreže u ovom području predvidjeti investiciju osiguravanja neovisnog napajanja uređaja.	Elektrodistribucija, Općina Bihać, kanton
Neadekvatno zbrinjavanje otpada	Značajan ako se ne pridržava mjera prevencije	Za sve kategorije otpada treba osigurati adekvatno privremeno skladištenje do predaje	Operator



Utjecaj	Značaj utjecaja	Mjere sprječavanja	Odgovornosti
		ovlaštenom operatoru za prijevoz i konačan tretman. Operator uređaja za održavanje treba redovito prazniti spremnike otpada sa rešetki, zatim ulja i masti, i ostalog opasnog otpada, te stabiliziranog mulja.	
Zrak: <ul style="list-style-type: none">Ispuštanje aerosola i neugodnih mirisa, naročito tokom sušnih i vrelih dana	Kako je projektom predviđeno smanjivanje ovih utjecaja pokrivanjem prostora gdje se nalaze rešetke i pjeskolov, te prostora za dehidraciju mulja, uz pročišćavanje zraka iz zgušnjača mulja, prije ispuštanja u atmosferu, ovaj utjecaj je minimiziran, te se uz primjenu mjera koje se odnose na operatora može smatrati manje značajnim	Osigurati da bio-aereacioni bazen pravilno funkcionira Redovito čistiti i pratiti dijelove sustava što je preduvjet za sprječavanje neugodnih mirisa Redovito odvoziti otpad sa rešetki i pjeskolova-mastolova	Operator

Drugi utjecaji nisu prepoznati.

1.6 Zaključak

U okviru izrade Studije utjecaja na okoliš analiziran je namjeravani zahvat, šira i uža lokacija i područje utjecaja zahvata kroz odnos zahvata s dokumentima prostornog uređenja. Nakon toga procijenjeni su mogući negativni i pozitivni utjecaji koji bi nastali izgradnjom uređaja, kao i mjere kojima se negativni utjecaji mogu spriječiti odnosno ublažiti.

Temeljem analiza može se zaključiti da je planirani zahvat, okolišno prihvatljiv, ali uz obavezno poduzimanje svih mjera ublažavanja/zaštite navedenih u ovoj studiji, kako bi se prepoznati negativni utjecaji smanjili na najmanji moguću mjeru.



2 Uvod

Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta (Službene novine FBiH, 2/06) određuje uslove potrebne za izdavanje građevinskih i urbanističkih, kao i način integracije okolinskih uslova u proces izdavanja ovih dozvola. Jedan od preduvjeta za dobivanje urbanističke dozvole za veće projekte, kao što je izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Bihaću, podrazumijeva pribavljanje okolinske dozvole i odobrenje vodoprivrednih uslova, te je sve navedene dozvole potrebno pribaviti prije izdavanja građevinske dozvole. Po završetku građevinskih radova izdaje se dozvola kojom se dozvoljava ispuštanje u skladu sa vodoprivrednim uslovima.

Prema Zakonu o zaštiti okoliša (Službene novine FBiH, 33/03) i Pravilniku o pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolinsku dozvolu (Službene novine FBiH, 19/04), za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u Bihaću mora se izraditi Studija utjecaja na okoliš prije izdavanja okolinske dozvole.

Zahtjevi za PUO u BiH su harmonizirani sa Direktivom Vijeća 85/337/EEC" (Direktiva o procjeni utjecaja na okoliš). Projektovano postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda ima EBS od oko 52.000, i stoga je obuhvaćen Aneksom II direktive EU koji navodi da zemlje članice trebaju da odluče o tome kako će teći procedura PUO.

Međutim, relevantni propis o PUO u BiH navodi da se cijela PUO zahtjeva za postrojenja koja imaju EBS veći od 50.000. Postrojenje u Bihaću pripada ovoj kategoriji.



3 Opis predloženog projekta

3.1 Uvod

Idejni projekt uređaja za pročišćavanje pripremljen je u okviru projekta izrade Master plana i Studije izvodivosti za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u Bihaću, koja je uključivala i aspekt prikupljanja otpadnih voda. Projekt je izradila španjolska firma Eptisa u okviru CARDS programa pomoći Europske komisije. Projekt je okončan 2008. godine.

Specifični ciljevi ovog projekta, koji su postavljeni u Projektnom zadatku, su:

- povećati broj stanovništva priključenog na kanalizacionu mrežu,
- povećati broj stanovništva čije se otpadne vode u potpunosti prečišćavaju,
- izgradnjom postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda smanjiti direktno ispuštanje neprečišćene otpadne vode u površinske tokove,
- pripremiti Master plan za buduće investicije u kanalizacioni sistem općine Bihać (sistem prikupljanja i prečišćavanja otpadnih voda),
- pripremiti svu potrebnu projektnu dokumentaciju: Studiju izvodivosti i Idejni projekt kako bi se omogućila realizacija definiranih poslova.

Navedeni projekt ima posebnu važnost za Općinu Bihać s obzirom na iskazanu namjeru Njemačke razvojne banke Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) da obezbijedi grant sredstva u iznosu od 17,5 miliona € za realizaciju utvrđenih prioriternih projekata.

U okviru navedenog projekta predviđena je izrada tri dokumenta:

- Master plan prikupljanja i prečišćavanja otpadnih voda Bihaća,
- Studija izvodivosti prikupljanja i prečišćavanja otpadnih voda Bihaća, te
- Idejni projekt za utvrđene prioritetne projekte prikupljanja i tretmana otpadnih voda.

Master plan završen je u martu 2008. godine, a Studija izvodivosti u maju 2008. godine. Predmetni idejni projekt je završni dokument koji se izrađuje u okviru ovog projekta.

U Master planu, kojim je pokrivena cjelokupna Općina Bihać, izvršena je detaljna analiza postojeće situacije na području Općine i šire u kontekstu rješavanja pitanja prikupljanja, odvodnje i prečišćavanja otpadnih voda iz domaćinstava i industrija. U tom smislu, izvršena je analiza pravnog i institucionalnog okvira, postojeće situacije vezano za usluge vodosnabdijevanja i kanalizacije, prirodnih karakteristika područja, finansijske situacije u Općini Bihać i Javnom preduzeću „Vodovod“ d.o.o. Bihać, socio-ekonomske situacije i trendova na području Općine, Unsko-sanskog kantona, Federacije BiH i države, te situacije i trendova industrijskog razvoja na području. Na osnovu ovih analiza, načinjen je dugoročni plan razvoja kanalizacionog sistema i izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Vezano za kanalizacioni sistem, Master planom su date procjene količina otpadnih voda, utvrđeni su projektni kriteriji i koncepti projektovanja, kao i smjernice za budući razvoj. Utvrđeni su obuhvati budućih nezavisnih kanalizacionih sistema na području Općine, te su identificirani projekti proširenja kanalizacione mreže po naseljima



Općine i rehabilitacije postojećeg kanalizacionog sistema Grada, koje je potrebno realizirati do kraja planskog perioda 2030. godine. Nakon multikriterijske analize i prioritizacije svih projekata proširenja, njih 13 je predloženo za dalju razradu i analizu u Studiji izvodivosti. Master planom je također predloženo da se Studijom izvodivosti tretiraju i glavni kolektori kanalizacionog sistema grada Bihaća, koji su ocijenjeni „nultim“ prioritetom.

Vezano za prečišćavanje otpadnih voda, u Master planu je ocijenjeno da je izgradnja postrojenja za prečišćavanje za centralni kanalizacioni sistem grada Bihaća također „nulti“ prioritet. Planom su analizirane moguće tehnologije prečišćavanja, kao i moguće lokacije postrojenja za prečišćavanje, te je od većeg broja lokacija i tehnologija predložen jedan manji broj za detaljniju analizu u okviru Studije izvodivosti.

U Studiji izvodivosti izvršena je detaljnija analiza „nultih“ prioriteta (glavnih kolektora i postrojenja za prečišćavanje), predloženih projekata proširenja kanalizacionih mreža na području Općine, i projekata rehabilitacije. Analiza je podrazumijevala razradu tehničkih rješenja po varijantama, te odabir najpovoljnijih varijanti sa tehničkog i ekonomskog aspekta. Za projekte proširenja mreže izvršena je dodatna prioritizacija, s obzirom na ograničenost raspoloživih finansijskih sredstava za realizaciju svih projekata iz Studije izvodivosti. Nakon prioritizacije, 6 projekata je odabrano za dalju razradu na nivou idejnog projekta.

Tokom projektne faze u kojoj je izrađen Master plan, došlo se do zaključka da bi glavni kriterij odabira tehnologije treba biti kvaliteta prečišćene otpadne vode koju bi bilo potrebno dostići, imajući na umu i uslove ispuštanja u osjetljivim područjima.

S obzirom na propise u BiH, kvaliteta vode riječnih tokova I kategorije bi bila obavezna i nizvodno od Bihaća što bi, s druge strane, išlo u korist odabiru složenog procesa prečišćavanja otpadne vode koji bi omogućavao otklanjanje i BPK i nutrijenata. Ovakav vid procesa prečišćavanja uzet je u razmatranje. Razmatrana su sljedeća dva tehnološka rješenja:

- Produžena aeracija (PA) uz biološko otklanjanje N i P
- Reaktor s cikličnim odvijanjem procesa (Sequencing Batch Reactor - SBR) uz biološko otklanjanje N i P

Oba sistema se baziraju na primjeni procesa aktivnog mulja uz rad pri veoma niskoj stopi opterećenja što dozvoljava istovremenu stabilizaciju mulja i otklanjanje bioloških nutrijenata. Na taj način bi se zadovoljili uslovi ispuštanja u osjetljivim područjima u skladu sa EU direktivom 91/271/EC.

Posljedica ovog je da su tehnološki procesi tretmana mulja jednostavni i svode se na ugušćavanje i mehaničko obezvodnjavanje. Nije potrebno uključivati procese kao što su anaerobna digestija i sa njom povezano korištenje biogasa u kombiniranim toplinskim generatorima energije. Naravno da su ovakvi sistemi pogodni po pitanju uštede energije, ali zahtijevaju i veća ulaganja, dok su i zahtjevi vezani za rad i održavanje mnogo veći nego u predloženim opcijama.

Analiza provedena u fazi izrade Master plana, uputila je na zaključak, da je tehnologija proširene aeracije sa biološkim uklanjanjem azota i fosfora, opcija koja se preferira, dok tehnologija bazirana na reaktoru sa cikličnim odvijanjem procesa ostaje kao njegova alternativa.



Izvedba ovoga projekta planirana je fazno, u ovisnosti o kapacitetu postrojenja. U prethodnim fazama studije određena je prva faza izgradnje, u okviru koje će biti izgrađene dvije linije prečišćavanja, koja bi trebala biti završena u 2010. godine i zadovoljiti očekivana opterećenja iz 2015. godine; završna faza izgradnje, u kojoj se gradi dodatna treća linija prečišćavanja, bila bi završena 2025. godine, za očekivano opterećenje iz 2030. godine. Ove faze uključuju puni tretman svih otpadnih voda u svim razmatranim opcijama procesa. Izgradnja dodatne četvrte linije predviđena je za 2030. godinu, u slučaju ostvarenja scenarija optimističnog industrijskog razvoja, ali samo na razini planiranja, odnosno rezerviranja prostora na lokaciji PPOV-a.

Dvije glavne faze izgradnje će se u daljnjem tekstu spominjati kao prva i finalna faza izgradnje. Projektovanje prve faze gradnje će predvidjeti zahtjeve za proširenje u finalnoj fazi kako bi se minimizirali potrebni radovi i zastoji u radu PPOV.

3.2 Opis tehnološkog procesa

Pregled procesa, koji prikazuje glavne parametre procesa, predstavljen je u Tehnološkoj shemi procesa na Slici 3.2. Cifre u zagradama odnose se na fazu izgradnje u 2030. godini.

(a) Ulazna pumpna stanica

Otpadne vode koje dotječu na ulaz u PPOV utječu u pumpnu stanicu sirove vode. U ovisnosti od odabrane opcije dovodnog kolektora na postrojenje, predviđa se postavljanje pjeskolova, sa dizalicom s dva ventila, uzvodno od pumpne stanice postrojenja, kako bi se odstranile veoma krupne čvrste tvari i čestice koje dolaze kanalizacionim sistemom. Ulaz pumpne stanice se mora zaštititi s široko raširenim prečkama, kako bi se ograničio ulaz većih objekata koji bi mogli oštetiti pumpe.

Otpadna voda će se poslije procesa ugušćivanja, obezvodnjavanja i skladištenja viška mulja preusmjeriti u ovu pumpnu stanicu na prečišćavanje.

Pumpna stanica dimenzionirana je za maksimalni satni protok za vrijeme suhog vremena, koji je maksimalni hidraulički kapacitet postrojenja, tj. protok od 1153 m³/h za prvu fazu projektovanja i 1748 m³/h za finalnu fazu projektovanja.. Prosječan protok za vrijeme suhog vremena za obje faze je 428, i 641 m³/h za drugu fazu. Građevinski radovi su planirani za finalnu fazu gradnje za instalaciju 3 (+1) pumpe (centrifugalne ili Arhimedove), dok su za prvu fazu planirane sam 2 (+1) pumpe, ali nije potrebno izvođenje nikakvih dodatnih građevinskih radova. Ovi uslovi pogoduju stanju minimalnih prekida u radu postrojenja tokom radova na proširenju od početne do finalne faze gradnje.

Visina pumpanja biće dovoljna da omogući gravitacioni protok ukupne otpadne vode pri maksimalnom protoku za vrijeme sušnog vremena kroz cijelo postrojenje, uključujući i ispusnu cijev i ispusnu strukturu u rijeku Unu. Iz ovog razloga predviđa se visina pumpanja od 8,0 m, da bi se voda podigla sa nivoa dna kanalizacije 209,21 m.n.m do 217,4 m, uz gubitak u liniji visine pumpanja .

Rad pumpne stanice će se nadzirati kontrolom nivoa, sistemom paljenja/gašenja ili konverterom frekvencija.



(b) Gruba i fina rešetka

Sljedeći korak u prečišćavanju je uklanjanje većih naslaga (50 mm), poslije kojeg slijedi prečišćavanje finom rešetkom (6 mm) čvrstih tvari prisutnih u otpadnoj vodi. U tu svrhu instalirat će se gruba rešetka, a poslije nje i fina rešetka u jednom kanalu. Obje rešetke će biti opremljene automatskim mehaničkim čistilicama. Postoji više prihvatljivih tipova prečki za grube i fine rešetke na tržištu. Kapacitet je predviđen za finalnu fazu izgradnje i ne zahtijeva nikakve prijelazne građevinske radove. Pomoćni kanal, opskrbljen grubom rešetkom koja se manualno čisti, predviđen je za slučaj održavanja/popravke automatskih rešetki. I glavni i pomoćni kanal su opskrbljeni sa ustavom na ulazu i izlazu za potrebe izolacije i pražnjenja kanala. Ostaci s rešetke s prikupljaju i prenose na prijenosne trake do prese, kako bi se značajno smanjila zapremina. Presovani ostaci s rešetke prikupljaju se u spremnicima, koji se moraju zamijeniti s vremena na vrijeme kada se napune. Ostaci s rešetke se zatim odlažu na lokalnoj deponiji ili drugom prihvatljivom mjestu za finalno odlaganje.

Automatske i manualne rešetke, prijenosna traka, presa za ostatke s rešetke i spremnik za skladištenje imat će sklonište za slučaj kiše, te zaštitu od smrzavanja tokom perioda niskih temperatura.

Na osnovu finalnog projektovanja opreme, otpadna voda procijeđena sa prese za ostatke s rešetki se može direktno usmjeriti u glavni tok otpadne vode ili vratiti u početnu/ulaznu pumpnu stanicu.

(c) Uklanjanje pijeska i masti

Ovaj korak prečišćavanja podrazumijeva uklanjanje pijeska, masti i ulja prisutnih u otpadnoj vodi. Taj proces se obavlja u podužnom aeriranom pjeskolovu i separatoru ulja, u kojem zrak upušten putem difuzora uzrokuje spiralno kretanje u kanalu, pomažući pijesku da se taloži, a ulju i mastima da se odvoje i isplivaju na površinu. I drugi uređaji kružnog tipa se također mogu upotrijebiti. Zrak se upušta stanicom duvaljki samo za ovu namjenu. Brzina spiralnog kretanja vode je dovoljno brza da se zadrži pijesak, ali ne i suspendovane čestice prisutne u vodi. Kanal za odstranjenje pijeska i masti je opremljen s pokretnim mostom sa pumpom za dizanje pijeska, te mehanizmom za zgrtanje ulja i masti. Odstranjeni pijesak će proći kroz razdjelnik pijeska, koji će odvojiti slučajno zadržani mulj od pijeska. Za prvu fazu gradnje predviđena su dva kanala, dok će u finalnoj fazi biti potreban dodatni kanal. Dvije duvaljke (+ 1 rezervna) su predviđene u prvoj fazi gradnje, dodatna duvaljka će se instalirati u tokom finalne faze gradnje. Jedna duvaljka će biti namijenjena za jedan kanal, a linije cijevi će biti postavljene tako da se lakše promijene duvaljke iz različitih linija.

Razdjelnik, prijenosna traka i spremnik za skladištenje će imati zaštitu u slučaju kiše, te zaštićeni mrazom tokom perioda niskih temperature. Na osnovu finalnog projektovanja opreme, voda ispuštena sa razdjelnika pijeska se može usmjeriti direktno u pjeskolov ili ulaznu pumpnu stanicu.

(d) Razdjelno okno/RAS distribucijska jama i Bio P tankovi (Anaerobni selektori)

Efluent iz prethodnog tretmana dolazi u razdjelno okno u kojem se distribuira na pojedine linije biološkog tretmana, preciznije 2 linije u prvoj fazi gradnje i 3 linije u



finalnoj fazi gradnje. Razdjelno okno je opremljeno sa ustavom kako bi se omogućilo izoliranje individualnih linija tretmana. Povratni aktivni mulj se ispušta u okno i distribuira u linije tretmana.

Nakon toga, u svakoj liniji otpadna voda ulazi u Bio-P taložnik, koji se također zove selektor, gdje dolazi u kontakt s povratnim aktivnim muljem iz sekundarnog taložnika (vidi tačku g). Bio-P bazen je anaeroban, prosječno vrijeme zadržavanja je 2 sata, a njegov sadržaj se miješa i čvrste tvari zadržavaju u suspenziji uronjenim mješačima.

Svrha Bio P taložnika je da pod aneobnim uslovima dovede u kontakt aktivni mulj s nepostojanim masnim kiselinama sadržanim u neprečišćenoj otpadnoj vodi. Ovim će se postići da veliki dio fosfora prisutnog u aktivnom mulju pređe u tečno stanje kao rastopljeni fosfor i dodaje se fosforu prisutnom u neprečišćenoj otpadnoj vodi. Ovaj proces je priprema za naredni biološki proces u dijelu (e).

Selektor ima još jednu važnu funkciju, a to je sprečavanje stvaranja filamentoznog mulja, koji se slabo taloži, a ima tendenciju da se stvori u procesu tipa produžene aeracije, uzrokujući gubitak mulja i neotporan efluent po pitanju kvalitete.

(e) Biološki reaktori u konfiguraciji produžene aeracije

Glavno biološko prečišćavanje otpadnih voda odvija se u biološkim reaktorima, koji su izvedeni kao produžni tip bazena. Oni primaju vodu i aktivni mulj iz Bio-P tanka i ispuštaju mješavinu prečišćene vode i mulja u finalni taložnik (g). Predviđena su dva paralelna reaktora za prvu fazu izgradnje, dok će se treća jedinica dodati u trećoj fazi.

Biološki reaktori su dimenzionirani za produženu aeraciju, koja je jedna od formi procesa aktivnog mulja sa veoma malim F/M odnosom od 0,05 kg BPK/(kg.ss.dan), rezultirajući u prosječnom hidrauličkom vremenu zadržavanja od skoro 40 sati. S obzirom na to omogućen je napredni nivo pretvaranja organskog opterećenja u aktivni mulj, uz održavanje visoke starosti mulja od 30 dana. Ova starost mulja osigurava visok stupanj biološke razgradnje mulja pomoću procesa simultane aerobne stabilizacije mulja. Ovim se stvara manja količina stabilnog viška mulja koji nije podložan daljoj biološkoj razgradnji.

Bioreaktor se aerira i miješa sa difuznim zrakom samo u jednom dijelu reaktora, dok uronjeni mješači osiguravaju stalnu cirkulaciju vode kroz ostali dio reaktora, da bi se izbjeglo taloženje mulja u neaeriranim dijelovima reaktora. Ovo omogućuje naizmjenični prolazak vode i mulja kroz aerobnu i anoksičnu (odsustvo rastvorenog oksigena) zonu. Oksidacija organskog zagađenja i nitrifikacije (pretvaranje organskog nitrogena i amonijaka u nitrate) se odvija u aerobnim zonama, dok se u anoksičnim zonama odvija denitrifikacija, kojom se nitrati pretvaraju u nitrogen gas. Kombinovano odvijanje nitrifikacije i denitrifikacije omogućuje eliminaciju ukupnog (organskog i neorganskog) nitrogena iz otpadne vode, da bi se postigao ukupni procent nitrogena manji od mg/l u finalnom efluentu. Veoma malo opterećenje u procesu aktivnog mulja također omogućuje dovoljnu starost mulja da bi se ovaj nivo prečišćavanja održao tokom cijele godine.

Zrak će se upuštati iz stanice s duvaljkama, opremljene sa 2 (+1) turbo duvaljke u prvoj fazi izgradnje, a predviđa se i instaliranje još jedne duvaljke u finalnoj fazi gradnje. Duvaljka će se nalaziti u prostoru za duvaljke, a poseban prostor je predviđen za smještaj električne trafostanice i lokalne kontrolne ploče. Svaka



duvaljka je namijenjena za jedan kanal, međutim linije cijevi će biti postavljene tako kako bi se lakše promijenile duvaljke između različitih linija.

Po pitanju procesa uklanjanja fosfora može se ustvrditi da aerobni uslovi u biološkom reaktoru potiču aktivni mulj na visokom nivo apsorpcije rastvorenog fosfora prisutnog u efluentu koji dolazi iz Bio-P taložnika. Unos fosfora je viši nego što je uobičajeno potrebno za organski rast mulja. Ovo se odnosi na obilnu (prekomjernu) apsorpciju fosfora, koja je osnova za sposobnost sistema da ukloni fosfor.

(f) Dodatna stanica za doziranje flokulanta pri uklanjanju fosfora

Prethodno spomenuto uklanjanje fosfora se odvija uz pomoć osjetljivog biološkog procesa, koji zavisi od okolišnih uslova i ne mora biti jednako efikasan tokom cijele godine. Zbog ove mogućnosti, predviđen je sistem doziranja hemijskih sredstava za poboljšanje procesa uklanjanja fosfora. Flokulanti, poput alumijum-sulfata i željezo-hlorida se koriste za pravljenje nerastvorljivog aluminij- ili željezo-fosfata, koji se izdvajaju i postaju dio čvrste tvari aktivnog mulja. Sistem se sastoji od spremnika za flokulante i 1 pumpe za doziranje različitih kapaciteta, kako bi se dozirala određena količina flokulanta u biološki reaktor za učestvovanje u procesu odstranjenja fosfora.

Godišnje potrebe za flokulantima, prema Idejnom projektu iskazane u Tabeli 3.1.

(g) Finalni taložnici, mjerac protoka i preljev

Finalni taložnik primjenjuje se za razdvajanje aktivnog mulja od prečišćene vode. Istaloženi mulj se uklanja uz pomoć rotirajućeg mosnog zgrtača. Predviđen je po jedan taložnik za svaki bioreaktor.

Prečišćeni efluent protiče kroz mjerac protoka tipa venturi kanala, nakon čega se ispušta u rijeku Uni.

(h) Pumpna stanica za povratni mulj i višak mulja

Nataloženi mulj koji se skuplja u finalnim taložnicima reciklira se u razdjelno okno uzvodno od bio-P rezervoara, uz pomoć pumpne stanice za povratni aktivni mulj (RAS) sa 2 (+1) pumpe, i dodatne 1 pumpe u finalnoj fazi gradnje. Maksimalni kapacitet pumpne stanice će biti 0,75 x maksimalni protok za vrijeme sušnog vremena. Pumpe će biti opremljene sa konverterima frekvencije.

Višak mulja proizveden u biološkom sistemu biće odstranjen i prepumpan u liniju za tretman mulja, uz pomoć pumpne stanice za višak mulja sa 1 (+1) pumpom. Očekivana proizvodnja mulja je 287 m³/dan (416 m³/dan u finalnoj fazi).

(i) Dezinfekcija

Dezinfekcija se predviđa kloriranjem ili UV dezinfekcija kao rezervna jedinica tretmana, koja se koristi za dezinfekciju finalnog efluenta uglavnom za vrijeme sezone kupanja ili u hitnim sanitarnim slučajevima. U normalnim okolnostima dezinfekcija ne bi bila potrebna. Kloriranje se može obavljati dodavanjem natrijum-hipoklorita.



Godišnje potrebe za natrijum-hopokloritom, prema Idejnom projektu iskazane u Tabeli 3.1.

3.3 Tretman mulja

(a) Ugušćavanje mulja

Višak mulja dobiven iz biološkog reaktora se ugušćuje u gravitacijskom ugušćivaču sa zgrtačem mulja. Tvari koje isplivaju na površinu vraćaju se na početak procesa prečišćavanja na postrojenju. U prvoj fazi izgradnje predviđen je jedan ugušćivač prečnika 12 m. Očekuje se da će se moći postići koncentracija ugušćenog mulja od 2,5% ds.

(b) Pumpna stanica za ugušćeni mulj i rezervoar za skladištenje

Ugušćeni mulj se prepumpava u rezervoar za skladištenje mulja, opremljen sa uređajem za sporo miješanje. Pumpna stanica je opremljena sa 1 (+1) pumpom pozitivnog pomjeranja i varijabilnim protokom sa maksimalnim kapacitetom od 11 m³/h. Rezervoar za skladištenje ima kapacitet za period od 0,5 sedmice, na osnovu očekivane proizvodnje mulja u finalnoj fazi izgradnje kako bi se osigurao privremeni spremnik za rad sistema za obezvodnjavanje mulja.

(c) Obezvodnjavanje mulja

Obezvodnjavanje mulja se vrši uz pomoć dvije trakaste prese, od kojih svaka ima kapacitet od 8 m³/h. U normalnim okolnostima obje jedinice su u funkciji. Sistem je dimenzioniran kako bi se tretirala predviđena količina mulja iz finalne faze. Iz ovog razloga nije predviđena nikakva dodatna gradnja ili oprema, a opterećenje u finalnoj fazi se može postići i samim povećanjem radnih sati u sedmici. U slučaju da jedna od jedinica nije u funkciji, još uvijek je moguće postići očekivani kapacitet dodajući još jednu radnu smjenu.

Mulj se tretira polielektrolitima kako bi se olakšalo obezvodnjavanje. Iz ovog razloga predviđene su 2 jedinice za pripremu i doziranje polielektrolita. Obezvodnjeni mulj će sadržati 28% čvrstih tvari. ubaci polimer

Godišnje potrebe za polimerima, prema Idejnom projektu iskazane u Tabeli 3.1.

(d) Skladištenje i transport obezvodnjenog mulja

Očekivana zapremina obezvodnjenog mulja u prvoj fazi izgradnje je 57 m³/sedm., a u finalnoj fazi izgradnje 83 m³/sedm., i mora se odstraniti za finalno odlaganje. Mulj se može skladištiti u spremnicima u prijelaznom periodu.

Lagune za skladištenje

Kako se upotreba mulja u poljoprivredi tokom zimskog perioda ne preporučuje, predviđet će se prikladan prostor na PPOV za skladištenje mulja do početka određenog doba godine. Pored toga, skladištenje mulja će poboljšati već stabilizirani mulj, i potaći djelomičnu dezinfekciju patogenih organizama. Za svaku lagunu za skladištenje će se obezbijediti betonski ili bitumenski popločani put, pogodan za transport velikog tereta i eliminaciju razlijevanja procjednih voda od mulja. Također će biti okružene zidovima i projektovane sa odgovarajućim drenažnim sistemom, koji će biti priključen na drenažni sistem PPOV i recikliran na početak postrojenja. U



prvoj fazi izgradnje predviđene su dvije lagune za skladištenje, dok će treća biti izgrađena tokom finalne faze.

Upravljanje muljem, transport i vozila

Kako bi se mogao vršiti finalni transport na lokaciju i unutarnji transport od objekata za obezvodnjavanje do laguna za skladištenje, predviđa se upotreba slijedećih vozila u prvoj fazi izgradnje:

- Kamion za prijevoz obezvodnjenog mulja (minimalnog kapaciteta 12 m³); nabavka drugog vozila može se predvidjeti za planski period finalne faze,
- Manji bager za utovar kamiona na lagunama za skladištenje mulja.

3.4 Ostali elementi PPOV

Pored neophodne opreme za prečišćavanje otpadne vode i mulja, PPOV treba biti opremljeno i pomoćnim objektima, kao što su dole navedeni. Po pitanju ove opreme trebaju se odrediti i ostali detalji tokom pripreme tenderske dokumentacije i zahtjeva poslodavca, kako bi se postigao dogovor s krajnjim korisnikom.

(a) Zgrade i objekti

- Unutrašnje saobraćajnice: Prikladni putovi za sve vremenske prilike će se osigurati kako bi se moglo pristupiti svim glavnim jedinicama procesa i zgradama za rad, inspekciju i održavanje tokom prve faze izgradnje. Predviđće se mogućnost proširenja mreže putova za jedinice izgrađene u finalnoj fazi i daljnje proširenje PPOV na rezerviranom prostoru. Širina i radijus ceste će se projektovati za promet teškog tereta (uključujući utovar i istovar mulja s kamiona pomoću bagera), te će se osigurati dosta prostora za manevrisanje ovih vozila (posebno u području za tretman mulja i laguna za skladištenje). Put će biti opremljen i odgovarajućim sistemom odvodnje i rasvjetom.
- Parking prostor: Prikladan za 25 auta, lociran blizu kontrolne zgrade i osigurana djelomična zaštita od sunca i kiše. Gradnja parking prostora će se završiti u prvoj fazi izgradnje.
- Glavna zgrada, s kontrolnom sobom i prostorijama za osoblje (bez laboratorije): Sljedeće dimenzije su razmatrane samo kao pokazatelji:

Kontrolna soba	30	m ²	2 radna mjesta
Kancelarije	25	m ²	2 radna mjesta
Skladište	20	m ²	
Prostorija za osoblje	30	m ²	
Dnevna kuhinja	5	m ²	
Kupatilo/svlačionica	40	m ²	
Muški/ženski toalet	20	m ²	
Hodnik/ulaz	30	m ²	
Soba za sastanke	50	m ²	
Ostalo	100	m ²	
Ukupno	350	m²	



Zgrada mora biti opremljena sa rasvjetom, grijanjem, klimatizacijom i svim potrebnim namještajem.

- Laboratorija, uključujući opremu: Potpuno opremljena soba bi trebala imati bench prostor duž sva četiri zida bez prekida u kruženju i otvorima u zidovima. Procjenjuje se da će samo za sobu laboratorije trebati 80 m² prostora. Veoma velika soba se može namjestiti da bude najučinkovitija. Dodatna soba će se osigurati za skladištenje hemikalija i uzoraka (u frižideru). Ukupna površina od 40 m² će se osigurati za skladištenje i još dodatnih 30 m² za kancelariju. Prostor laboratorije se mora opremiti kompresovanim zrakom, gasnim plamenikom i izlazima za vakuum. Kompresore i pumpe neophodne za ove sisteme trebalo bi smjestiti izvan laboratorije kako bi se izbjegla vibracija. Izvjesne količine deionizirane vode su također potrebne u laboratoriji. Sistemi za proizvodnju relativno malih količina deionizirane vode se također mogu smjestiti izvan laboratorije. Za (komunalne) usluge i ostale potrebe treba se rezervirati 100 m² prostora.

Električne utičnice se moraju osigurati za potrebe instrumentacije i biće smješteni daleko od odvoda. Po pitanju glavne opreme za objekat predviđet će se barem:

- Spektrofotometar za UV zrake;
 - IR spektrofotometar;
 - Spektrofotometar s atomskom apsorpcijom;
 - Gasni kromatograf;
 - Laboratorijska oprema za pH, zamućenost, elektro-provodljivost, temperaturu, rastvoreni oksigen;
 - Ložište i pećnica;
 - Precizna vaga;
 - Oprema za titranje za volumetrijsku analizu;
 - Uobičajena staklena oprema za laboratoriju.
- Mehanička i elektro radionica, uključujući alate: Potrebno je posvetiti dosta pažnje osiguranju neophodnih radionica za popravke koje će izvoditi osoblje PPOV, spremište za alate i osnovni alat za radionice. Mehaničke i elektro radionice će biti podijeljene u različite sobe, svaka otprilike na 100 m². Priključak za vodu će se obezbijediti u mehaničkoj radionici za testiranje opreme. Priključak za tehnološku odvodnju će se smjestiti u jednom kutu. Zgrada će biti opremljena sanitarnim prostorijama, i uslužnim sobama. Vrata će biti dovoljno široka i visoka kako bi se omogućio ulaz većih objekata.
- Skladište rezervnih dijelova: Rezervni dijelovi će se čuvati u odvojenom sigurnom području koje se može zaključati za potrebe kontrole inventara. U ovoj sobi treba osigurati dijelove s ladicama, blokove, ormariće, police i veliki prostor za njih, te stalci na kojima se mogu čuvati urolani material, kao što su zalihe brtve, rešetkaste žice i željezni material. Za lakše obavljanje kontrole inventara, područje za spremište rezervnog materijala trebalo bi smjestiti blizu radionice za održavanje. Za ovo je predviđen ukupan prostor od 100 m².



- Garaža: Prikladna za smještaj dva vozila za upravljanje muljem, te sa dovoljno prostora za obavljanje operacija održavanja. Za ovo je predviđeni prostor od 100 m².
- Ostalo: Ostali elementi uključuju: kapiju s čuvarskom kućicom, ogradu i ulaznu kapiju, rasvjetu lokacije, planiranje krajolika, i uređaje za zaštitu od požara.

(a) Komunalni priključci i pristupni put

3.5 Elektro sistem

Za rad PPOV-a potreban je elektro sistem kojeg čini priključak na srednjenaponsku mrežu, transformatorska stranica, niskonaponski sistem, starteri motora i elektro-distribucioni sistem. Pretpostavlja se da će ukupna instalirana električna energija u prvoj fazi varirati između 450-500 kW, i između 600-650 tokom finalne faze izgradnje. Kako bi se osiguralo dovoljno rezervnog kapaciteta za buduće proširenje PPOV, već u prvoj fazi će se instalirati transformatorska stanica sa potrebnim rasklopnim pločama i zaštitom, s srednjim 1 MW do niskim naponom. Svaka jedinica će biti opremljena vlastitom trafostanicom i lokalnom kontrolnom pločom u blizini.

Biće neophodno predvidjeti priključak el.energije za finalnu fazu izgradnje, kako bi se izbjegli prekidi u radu postrojenja tokom radova na proširenju postrojenja od prve do finalne faze gradnje. Primijenit će se strategija osiguranja rezervi kako bi se izbjegao prestanak rada opreme.

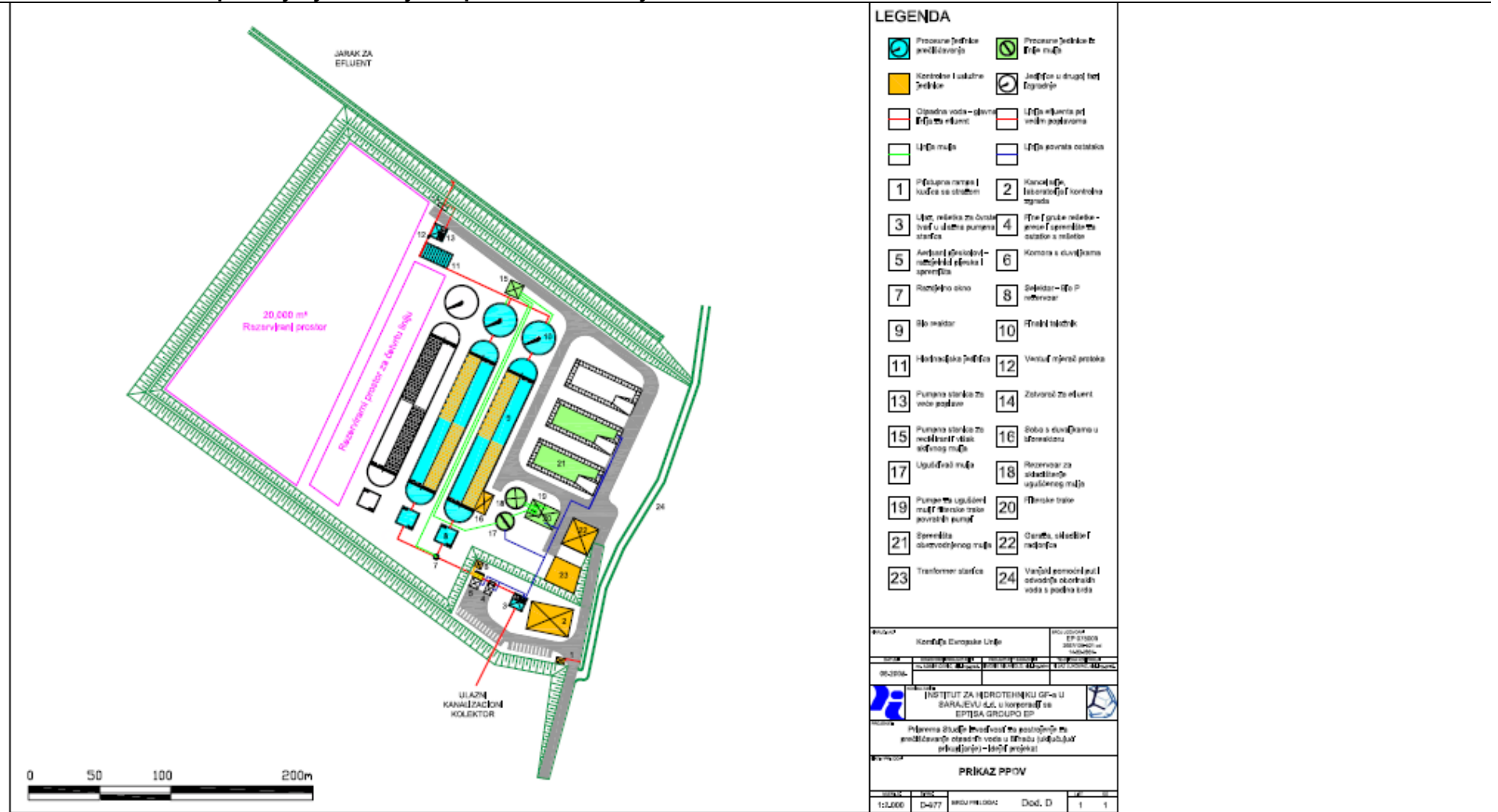
Godišnje potrebe za električnom energijom, prema Idejnom projektu iskazane u Tabeli 3.1.

Tabela 3.1 Godišnja potrošnja sirovina

Opis	Jedinica mjere	Količina
Električna energija	kWh / god	2,026,480
Procesne kemikalije (aktivni polimer + ostali)	Kg / go	2,500
Laboratorijske kemikalije i potrošni materijal	-	-
Gorivo za upravljanje muljnim vozilima	km / god	55,000

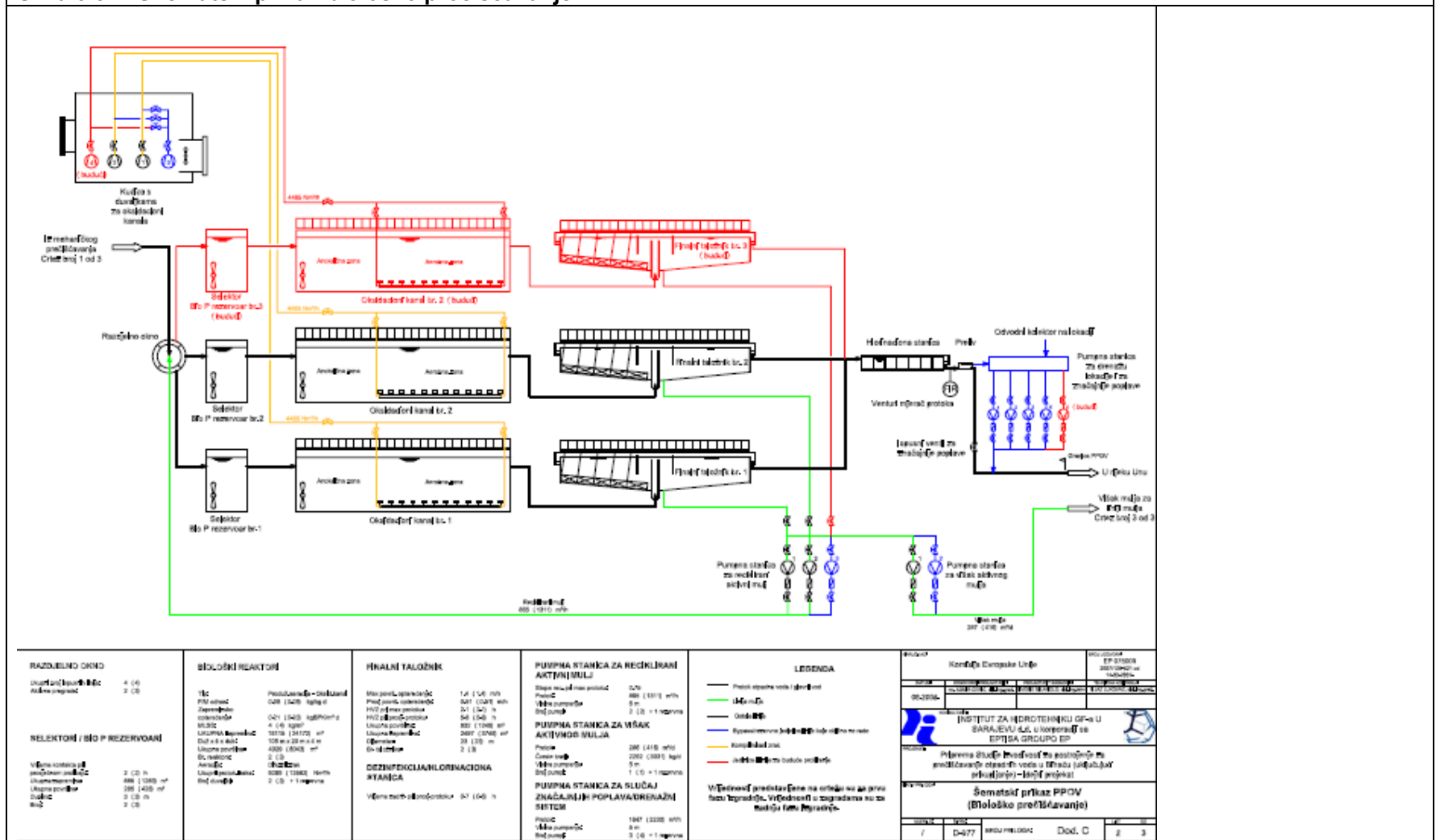


Slika 3.1 Prikaz postrojenja za varijantu produžene aeracije





Slika 3.3 Shematski prikaz-biološko pročišćavanje





3.6 Opis očekivanih emisija

Uređaj za prečišćavanje predstavlja pogon u kojem, uz obavljanje tehnološkog procesa pročišćavanja i drugih pomoćnih radnji nastaju emisije, koje trebaju biti adekvatno prevenirane i tretirane. Kada je riječ o emisijama u vodu, uređaj se projektira u svrhu njihova smanjenja iz kanalizacijskog sistema, pa je ovdje potrebno naglasiti da je uređaj projektiran da zadovolji zahtjeve ispuštanja u osjetljivim područjima (odstranjivanje nutrijenata) definirane EU Direktivom 91/271. Detaljan prikaz očekivanog smanjenja tereta zagađenja nakon prečišćavanja prikazan je u poglavlju 4.

U sklopu tehnološkog procesa, te pogonskog rada, nastaju različite vrste otpada, koje su u skladu sa Pravilnikom o kategorijama otpada, podijeljene u tri kategorije kako slijedi:

15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, MATERIJALI ZA UPIJANJE, FILTERSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN
15 01	ambalaža (uključujući odvojeno skupljani komunalni ambalažni otpad)
15 01 01	ambalaža od papira i kartona
15 01 02	ambalaža od plastike
15 01 05	višeslojna (kompozitna) ambalaža
15 01 06	miješana ambalaža
15 01 07	staklena ambalaža
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih materije ili je onečišćena opasni materijama
15 02	apsorbensi, filterski materijali, materijali za upijanje i zaštitna odjeća
15 02 02*	apsorbensi, filterski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu na drugi način specificirani), materijali za upijanje i zaštitna odjeća onečišćena opasnim materijama
15 02 03	apsorbensi, filterski materijali, materijali za upijanje i zaštitna odjeća koja nije navedena pod 15 02 02

19	OTPAD IZ POSTROJENJA ZA UPRAVLJANJE OTPADOM, POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE GRADSKIH OTPADNIH VODA I PRIPREMU VODE ZA PIĆE I INDUSTRIJSKU UPOTREBU
-----------	---

19 08	otpad iz uređaja za obradu otpadnih voda koji nije specificiran na drugi način
19 08 01	ostaci na sitima i grabljama
19 08 02	otpad iz procesa odpjeskavanja
19 08 05	muljevi od obrade komunalnih otpadnih voda
19 08 09	mješavine masti i ulja iz odvajачa ulje/voda koje sadrže samo jestivo ulje i masnoće
19 08 10*	mješavine masti i ulja iz odvajачa ulje/voda koje nisu navedene pod 19 08 09

20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ DOMAĆINSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ INDUSTRIJSKIH I ZANATSKIH POGONA I IZ USTANOVA) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO PRIKUPLJENE SASTOJKE
20 01	odvojeno skupljeni sastojci (osim 15 01)
20 01 21*	fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu



20 01 30	sredstva za pranje koja nisu navedena pod 20 01 29
20 01 35*	odbačena električna i elektronska oprema koja nije navedena pod 20 01 21 i 20 01 23 koja sadrži opasne komponente
20 01 36	odbačena električna i elektronska oprema koja nije navedena pod 20 01 21 i 20 01 23
20 03	ostali komunalni otpad
20 03 01	miješani komunalni otpad

Proračun količina otpada koji nastaje u tehnološkom procesu izvršen je u sklopu idejnog projekta, te dimenzionirane posude za njegovo skladištenje. Na grubim i finim rešetkama će se odvajati krupniji otpad koji dolazi iz kanalizacionog sistema, a to su najčešće : ambalaža, krpe, granje i lišće i sl. Ovaj otpad deklariran je kao 19 08 01, i on se preko rešetkaste prese transportira i skladišti u posebnom spremniku . Procijenjeno je da će u konačnici nastajati cca 3 m³/dan ovog otpada. Nakon prolaska otpadne vode kroz aerisani pjeskolov i separator ulja i masti nastaju dvije vrste otpada i to: 19 08 02 i 19 08 09 19 08 10*. Količina pijeska procijenjena je na 0,35 m³/dan i skladišti se u posebnom spremniku , dok je količina ulja procijenjena na 3,1 m³/d.

Višak mulja, koji ostaje nakon taloženja (19 08 05), najprije se odvodi na tretman zguščivanjem, te potom na prešanje odnosno obezvodnjavanje, gdje mu se količina smanji sa 416 m³/dan na 83 m³/sedmično. Idejnim projektom je previđena ponovna upotreba mulja za obogaćivanje zemljišta šumarstvu i poljoprivredne svrhe, kao i rekultiviranje degradiranih površina, tipa površinskih kopova. U slučaju privremene nemogućnosti plasmana mulja, previđeno je privremeno skladištenje u tri bazena koji imaju kapacitet skladištenja od 187 dana.

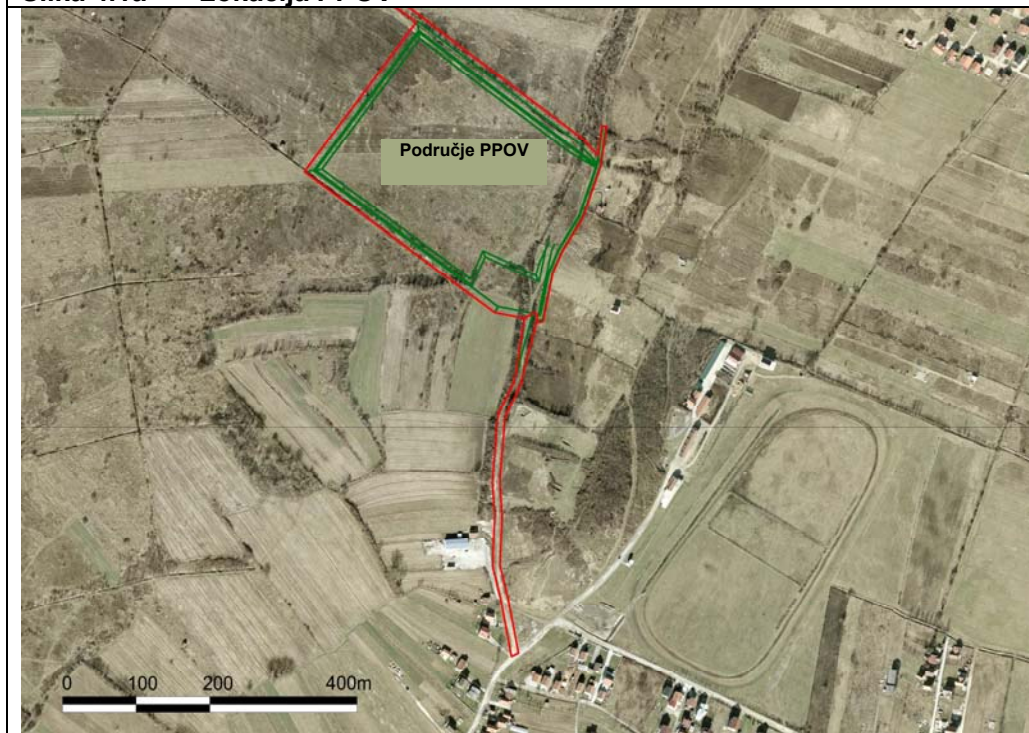
Na uređaju za prečišćavanje, odnosno na liniji za tretman mulja, za očekivati je manju pojavu neugodnog mirisa, zbog čega je idejnim projektom predviđeno izgradnja sistema ventilacije i pročišćavanja zraka.

4 Opis okoliša koji bi mogao biti ugrožen projektom

4.1 O lokaciji općenito

Tokom izrade Studije izvodivosti, različite alternativne lokacije su analizirane i uspoređene pomoću metodologije multikriterijske analize. Izabrana lokacija je površine 9 hektara na jugo-istočnoj granici Velhovo polja. Područje je ravnica, a na jugo-istočnoj granici se nalazi u podnožju Pokojske glavice. Područje je pravokutnog oblika, sa kraćom stranom uzduž pravca brda (jugoistok –sjeverozapad). Duža strana se prostire između 380 m (na jugu) i 315 m (na sjeveru), dok je kraća strana 265 m.

Slika 4.1a Lokacija PPOV



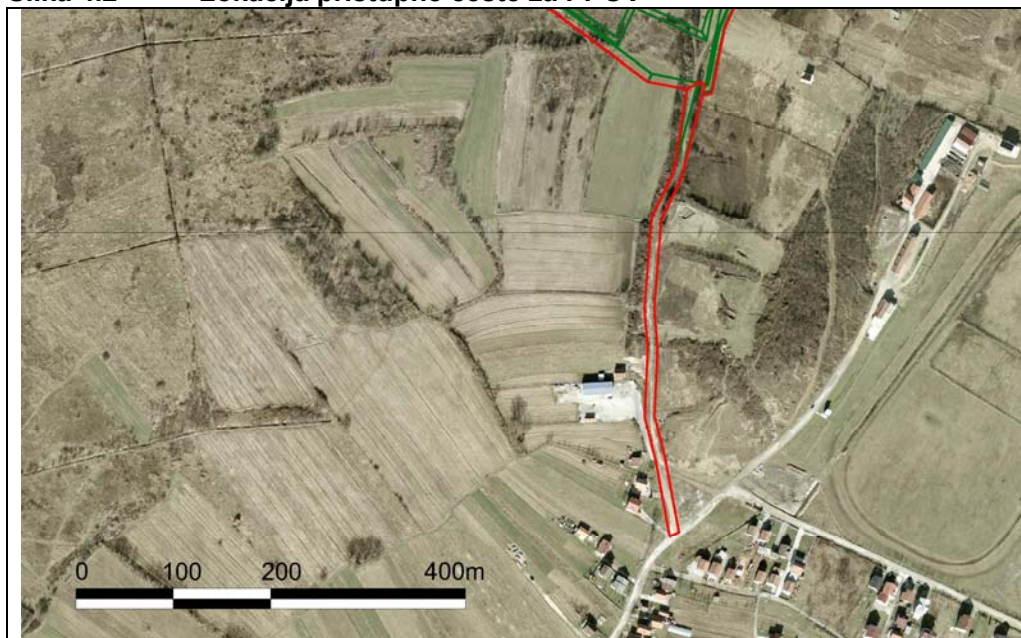
Slika 4.1b Pogled na lokaciju PPOV sa padina brda



Rijeka Una protječe oko 700-800 m istočno od lokacije. Najmanje udaljeno naseljeno područje je naselje Kralje, s najbližim kućama udaljenima oko 500 m južno od PPOV lokacije.

Postojeći put je smješten oko 600 m južno od lokacije i povezan je s glavnim putem preko dvije lokacije, Bakšaiš-Kralje i Veliki Lug. Redovno se koristi, ali nije asfaltiran. Broj kuća na koje bi utjecao povećan saobraćaj je 180 za jedno i 60 za drugo naselje. Novi asfaltni put, za sve vremenske prilike i pogodan za promet velikog tereta, izgradiće se kao dio zahtjeva za prvu fazu izgradnje. Put će se izvesti od postojećeg lokalnog puta do hipodroma i usmjeriti prema južnom uglu područja PPOV. Pristup području PPOV osiguraće se pristupnom rampom odgovarajućeg nagiba za promet kamiona u svim vremenskim prilikama. Očekuje se da će put biti 500 m dužine i najmanje 4 m širine. Minimalno će se osigurati osvijetljenje u blizini pristupne rampe za PPOV. Na istočnoj vanjskoj strani PPOV napraviće se neasfaltirani put pogodan za poljoprivredna vozila, kao pomoćni put za vlasnika zemlje.

Slika 4.2 Lokacija pristupne ceste za PPOV



Prilikom odabira lokacije uzet je u obzir kriterij da je 50 m rezervirano za zaštitu obale rijeke Une kako je to definirano odlukom Općinskog vijeća br. 01-02-9332/07 od 29.08.2007. godine. I pored ovog kriterija, na lokaciji ostaje dovoljno prostora za smještaj postrojenja, kao i dodatnog prostora za skladištenje pročišćenog efluenta, ukoliko se bude razmatrala mogućnost ponovne upotrebe pročišćene vode. Postoji dovoljno prostora za proširenje lokacije ako Grad bude imao zahtjev za većim postrojenjem u budućnosti.

Nadmorska visina lokacije je oko 213 m.n.m, što je nepovoljno u odnosu na nivo poplavnih voda 1/100 koji iznosi 215,79 m.



Sa katastarskog plana je vidljivo da je područje Velhova isparcelisano u vrlo male površine koje su u privatnom vlasništvu. Međutim, obrađenih površina trenutno je vrlo malo. Tek na ponekim zasijan je kukuruz ili prateće povrtne kulture. Kako je i na ovom području došlo do značajnih demografskih promjena nakon rata, odnosno napuštanja imanja, desetkovanja stočnog fonda, otuđenja strojeva i opreme, paljenja i rušenja gospodarskih zgrada, na cijelom području je došlo do zapuštanja posjeda i zarastanja oranica i livada u korove. Usitnjena vlasnička struktura jedan je od dodatnih faktora koji doprinosi nemogućnosti ozbiljnijeg razvoja poljoprivrede.

Kako za prostor Općine Bihać, trenutačno nema važeće prostorno-planske dokumentacije, u postupku izrade Master plana i Idejnog projekta, izvršene su konsultacije sa nosiocem izrade Urbanističkog plana, Urbanističkim zavodom BiH, koje je dopisom ref: 02-06-208/1-08, od 20.05.2008 godine, dao stručno mišljenje da je rješenje moguće prihvatiti i uvrstiti u Urbanistički plan Bihaća. Dana, 21.05.2008 godine, općinsko vijeće donosi odluku o usvajanju Master plana i Studije izvodivosti prečišćavanja i odvodnje otpadnih voda Bihaća. Kopije ovih dokumenata nalaze se u Prilogu.

Na samoj lokaciji nema instalacija za napajanje električnom energijom. U Studiji izvodivosti urađena je analiza mogućnosti napajanja lokacije, te je ustanovljeno da grad Bihać ima dvije glavne trafostanice (Bihać 1 i Bihać) Glavna trafostanica Bihać 1 prima el.energiju visokog napona sa 4 različite visoko-naponske linije i osigurava vod el.energije od 10 kV za potrebe Bihaća. Trafostanica Bihać 2 dobiva el.energiju iz trafostanice Bihać 1 i nije neovisna.

Za normalan rad PPOV može se osigurati 10 kV vod iz trafostanice Bihać 1.

Postojeća gradska mreža vodoosnabdijevanja u naselju Kralje ima cjevovod veoma malog dijametra (D=90mm), što nedovoljno za snabdijevanje količinom vode potrebne za borbu protiv požara sa dovoljnim pritiskom ostale potrebe koje ima uređaj. Cjevovod dijametra 300mm se nalazi oko 2 km jugoistočno od PPOV.

Za potrebe Idejnog projekta pretpostavljeno je da se pogodno priključenje na gradsku mrežu može uraditi na lokaciji od 2,5 km od PPOV. Planirano je da se u prvoj fazi izgradnje instalira linija pitke vode/zaštite od požara.

Priključak na linije telefona, faks i internet konekcije će se dovesti do PPOV. Pretpostavlja se da je priključak na ove usluge moguć u krugu od 100 m od početka pristupne ceste, te da će linije slijediti pristupni put. Procijenjeno je da je potrebno ukupno 600 m linije do ulaza u PPOV.

Sve priključne linije na usluge će se osigurati tokom prve faze izgradnje.

4.2 Podaci o stanovništvu

Najbliže naselje je Bakšaiš-Kralje, razvojno područje od oko 4 km sa oko 3000 stanovnika, a najbliža kuća je udaljena oko 1 km od južne strane lokacije. Lokacija je jedino vidljiva sa zapadne strane Pokojskog brda istočno od lokacije.



4.3 Klima

Područje USK-a pripada oblasti umjereno kontinentalne klime, predplaninsko umjereno-kontinentalne klime i planinske klime. Teritorij općine Bihać (kao i Bosanska Krupa, Sanski Most i Ključ) je jednim dijelom u zoni umjereno-kontinentalne klime, a drugim u zoni predplaninske umjereno-kontinentalne klime. Srednje godišnje temperature zraka su do 12°C, a količina padavina od 1.000 mm do 1.250 mm. Bihać ima humidnu klimu.

Tabela 4.1 Klimatske karakteristike za područje Bihaća

Mjesec	Prosječno		Lange-ov kišni faktor	Oznaka klime
	Padavine (mm)	Temp. (°C)		
Januar	94	0,2	–	Nivalna
Februar	91	2,2	41,4	Perhumidna
Mart	96	5,9	16,2	Perhumidna
April	118	10,3	11,4	Humidna
Maj	121	14,8	8,2	Semihumidna
Juni	110	18,5	5,9	Semihumidna
Juli	116	20,0	5,8	Semihumidna
August	117	19,2	6,1	Semihumidna
Septembar	97	15,7	6,2	Semihumidna
Oktobar	117	11,2	10,4	Humidna
Novembar	150	6,6	22,7	Perhumidna
Decembar	125	2,0	62,5	Perhumidna
Prosječno:	112,7	10,6	–	Humidna
Ukupno:	1.352	–	–	–

Ovo područje tijekom godine bilježi 22,6 % mraznih dana (dani u kojima prosječna dnevna temperatura ne prelazi 0°C), 20,3 % ljetnih dana (dani u kojima prosječna dnevna temperatura ne opada ispod 25°C). Iznad područja se formira dinamički tip oblačnosti, tijekom godine se bilježi prosječno 63 oblačna dana, a 49 je vedrih dana. Ostali dani u godini su sa prosječnom oblačnošću većom od 80 %, znači mutni dani. Karakteristične za područje sliva su radijacijske i advektivne magle. Radijacijske magle su posljedica noćnog ohlađivanja prizemnih vlažnih slojeva zraka i vrlo su česte (*Spahić, 1991; Ribarstvena osnova, 2002*).

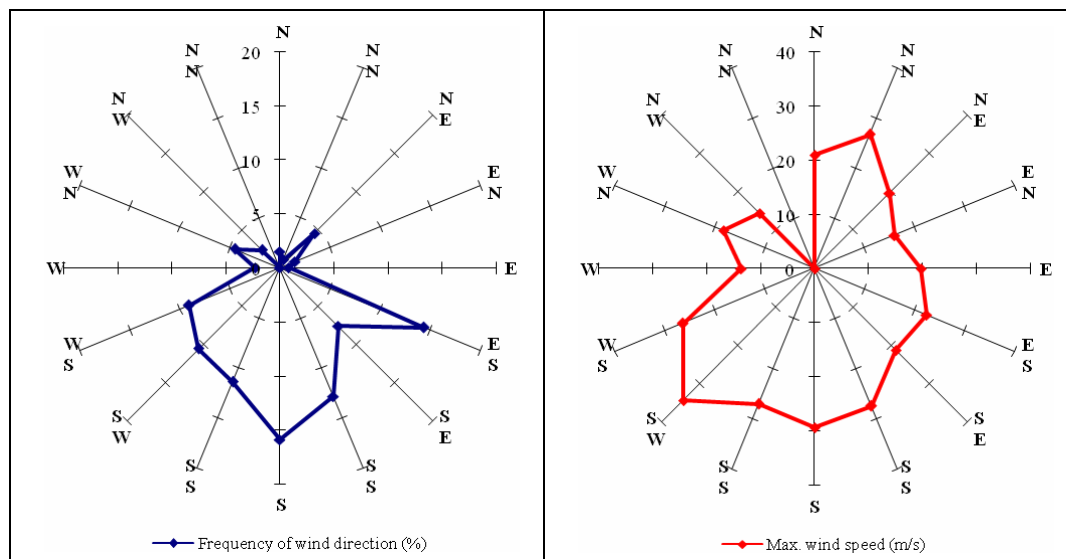
Ruža vjetrova za meteorološku stanicu Bihać data je u Tabeli 4.2. Iz njih se vidi, iako one dosta zavise od orografskih uslova terena na konkretnoj meteorološkoj stanici, da su dominantni pravci sjeverni i jugoistočni (Slika 4.2., a da se sa velikim procentom javlja i prisustvo jugozapadnog vjetra. Napominje se da su ove ruže crtane na osnovu terminskih mjerenja osmatrača.

Tabela 4.3 Tabelarni prikaz čestina i maksimalnih brzina za 16 pravaca vjetra za Bihać za višegodišnji niz

Pokazatelj	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
Čestine pojedinih pravaca vjetra (%)	1,5	0,8	4,5	1,5	0,8	14,4	7,6	12,9
Max. brzine pojedinih pravaca vjetra (m/s)	21,0	26,8	19,6	16,0	19,7	22,4	21,2	27,4
Pokazatelj	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW

Pokazatelj	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Čestine pojedinih pravaca vjetra (%)	15,9	11,4	10,6	9,1	2,3	4,5	2,3	0,0
Max. brzine pojedinih pravaca vjetra (m/s)	29,3	27,0	34,4	26,4	13,6	18,3	14,4	0,0

Slika 4.3 Grafički prikaz čestina i maksimalnih brzina za 16 pravaca vjetra za Bihać za višegodišnji niz



Da bi se procijenile maksimalne brzine vjetra potrebno je mjerenje anemografom u toku više godina. Maksimalne brzine vjetra za stanicu Bihać su date u obliku godišnjeg pregleda, i u obliku ruže vjetra za maksimalne brzine preko 16 pravaca. Iz Tabele 4.2 se vidi da najjači vjetrovi pušu u zimskom periodu i to od novembra do mjeseca februara. Napominje se da se udar od preko 30 m/s dešava jednom u dvadeset godina. Ruža vjetra pokazuje da se maksimalni udari vjetra dešavaju uglavnom iz južnog i jugozapadnog pravca, kao i sjevernog i sjeveroistočnog. Period od marta do novembra je znatno mirniji period, pri čemu se udari preko 20 m/s dešavaju jednom u dvije do tri godine, dok je iznos od 24,4 m/s također zabilježen jednom u dvadeset godina.

4.4 Geologija i hidrologija

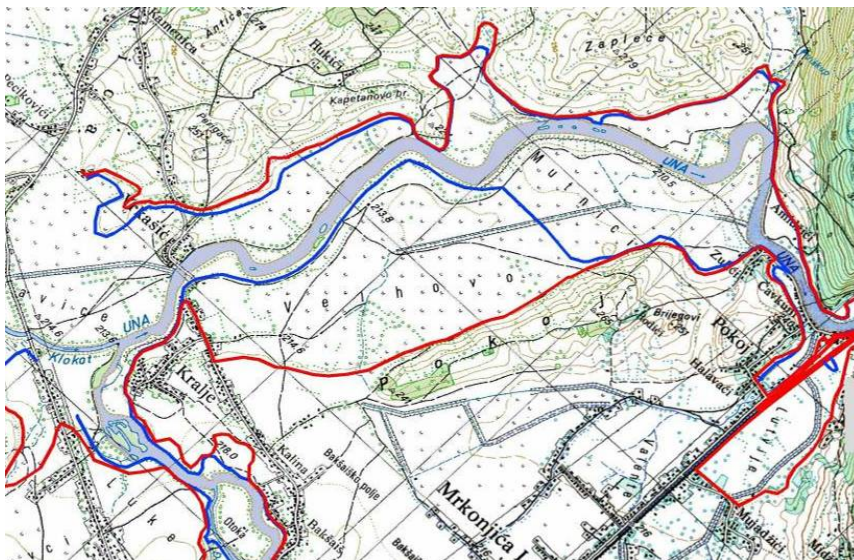
Područje Bihaća dijeli se na tri geološke zone: zonu krečnjačkih formacija, zonu mlađih geoloških sedimenata, pretežno neogenih i zonu najmlađih kvartarnih nanosa. Najniži reljefni tereni, doline rijeka i njihova okruženja strukturno čine kvartarni najmlađi sedimenti koji su raznovrsni po svojim karakteristikama. Aluvijalni i diluvijalni nanosi su najrašireniji, što je i slučaj sa mokrolakcijom za uređaj. Na lokaciji su zastupljene vodopropusne sredine intergranularne poroznosti u okviru aluvijalnih površi. Prema materijalnom sastavu ovdje spadaju aluvijalni i terasno-akumulacioni nanosi, pretežno šljunkovito-pjeskovitog sastava i padinske drobine dolomitsko-krečnjačkog sastava, sa pojedinim beskorjenim blokovima, koji „plivaju“ u drobinskoj masi kao beskorjena tijela.

Prethodne studije ovih stijena su pokazale da se tu radi o stabilnim stijenama, koje ne pokazuju tendenciju ka klišenju. Riječne terase izgrađene od aluvijalnih pjeskovito-šljunkovitih sedimenta se smatraju odgovarajućim za građenje infrastrukture otpadnih voda. Preporučuju se dalje geotehničke studije koje će uključivati bušenje jezgra, standardne testove penetracije prije izrade detaljnog projekta.

Hidrološku godinu na Uni odlikuju dva karakteristična perioda, i to: period izrazito niskih vodostaja, koji traje od jula do oktobra i period povišenih vodostaja od novembra do juna. Ovakva raspodjela vodostaja je u potpunosti u skladu sa klimatskim utjecajima. Zbog kombiniranih odlika kontinentalne i izmijenjeno mediteranske klime javljaju se dva izohijetna maksimuma: prvi u julu kao posljedica kontinentalnih, a drugi u januaru kao posljedica maritimnih utjecaja. Značajnija odstupanja nastaju kao posljedica otapanja snježnih padavina u aprilu kad se pojavljuje aprilski maksimum.

Ukupna slivna površina Une iznosi oko 10.000 km², a veličina sliva do vodomjerne stanice Bihać-Kralje iznosi oko 3.300 km². 95%-na mogućnost minimalnog proticaja rijeke Une kod Kralja je 17.8 l/s dok je maksimalni proticaj za povratni period od 100 godina 905 m³/s što rezultira apsolutnim vodostajem od 215.8 m u regiji gdje je predloženo postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda za aglomeraciju Bihać.

Slika 4.1 Poplavne linije na lokaciji Velhovo



4.5 Spomenici kulture

Ovaj kraj obiluje spomenicima kulture, kao što su manastir Rmanj, Milančeva kula u blizini Martin Broda, zatim srednjovjekovni grad u Krupi na Uni, kao i mnogobrojne tvrđave u širem regionu kroz koji protiče ova rijeka. Također je značajno spomenuti i



Grmuški rezervat u kojem se nalaze strme stijene visoke preko 300 m, a koji ima uzgojno-faunistički značaj, jer u njemu žive različite životinjske vrste.

Međutim na samoj mikrolakciji, nema zvaničnih podataka o postojanju kulturno historijskog naslijeđa.

4.6 Bioraznolikost

Prema svim dosadašnjim pokazateljima bioraznolikost Une i područja oko Une odlikuje se visokim stupnjem ekološke raznolikosti, što je i najveća kvaliteta ovog područja. U slivu je velik broj životinjskih zajednica, visokog stupnja složenosti, fitografskih i zoogeografskih zanimljivosti nastalih zahvaljujući vertikalnom i horizontalnom profilu sliva, koji varira u nadmorskoj visini do 1700 m, različitim klimatskim tipovima, bogatstvu tipova zemljišta i njihovih razvojnih faza.

Stoga su u području općine Bihać su još od 80-tih godina vođene aktivnosti oko proglašenja gornjeg toka rijeke Une zaštićenim područjem. Tako je 2005. godine urađena Studija izvodljivosti Nacionalni park Una pod nadležnošću federalnog ministarstva prostornog uređenja i okoliša.

4.7 Zaštićena područja

Odlukom Općinskog vijeća Bihać (br.02-02-9332/07 od 29.08.2007. godine) usvojena je i "Studija o zaštiti obala rijeke Une", čiji je cilj zaštita priobalja i obala rijeke Une od daljnje urbanizacije. Studija je obuhvatila gradsko jezgro na obalama rijeke i naselja oko grada: Ribić, Orljani, Prekounje, Hatinac, Bakšaiš, Kralje i Pokoj na desnoj obali, a na lijevoj Privilica, Repušine i Vrkašić. U procentualnom odnosu, namjenski prostori u zaštitnom pojasu od 50 m su zastupljeni sa: individualno stanovanje (15 % ili 280 stambenih objekata), poljoprivreda (19 %) i zelenilo (57,8 %). Utvrđeno je i da su ova područja ili zone namjene, najviše ugroženi nekontroliranom gradnjom i neadekvatnim tretmanom obala rijeke Une i njenog korita, zbog više razloga.

U Odluci o provođenju Urbanističkog plana grada Bihaća (Službeni glasnik općine Bihać, br. 03/03) je utvrđeno:

- Zaštitna zona rijeke Une kroz područje grada Bihaća utvrđuje se u širini od 15m od ivica lijeve i desne obale izrazitih morfoloških promjena;
- Priobalni pojas rijeke Klokot se štiti u širini od 15m;
- Priobalni pojas rijeke Une se utvrđuje u širini od 50m za priobalna područja koja su povremeno plavljena.

"U konkretnim pojasevima rijeke Une i Klokota zaštitna zona može biti manja i veća, zavisno od morfologije obale, topografije i stepena izgrađenosti obalnog pojasa, vodoprivrednih uvjeta i uvjeta planskog uređenja i korištenje priobalnog pojasa rijeke Une kao vodnog javnog dobra u funkciji osmišljenih javnih i drugih prostora i sadržaja" – ovim završava član 1.

Građenje objekata uz rijeku Unu i Klokot na manjoj udaljenosti od 15m, uključujući i vodoprivredne, infrastrukturne i komunalne građevine, se može odobriti samo pod



uvjetom da je na tom dijelu reguliran vodotok ili se radi o izgradnji zamjenskih objekata uz uvjet da je za taj priobalni pojas izrađen urbanistički projekt uređenje obale i šetnice, ili drugog javnog prostora u skladu sa Studijom o zaštiti obala rijeke Une'.

Analizom i dosljednim tumačenjem postojećih propisa, jasno je da način korištenja zemljišta i zaštita unutar utvrđenog zaštitnog pojasa uz rijeku Unu, ne moraju biti jednoobrazno određeni u ukupnoj širini od 50 metara. Uvjeti korištenja zemljišta i nivo zaštite, moraju biti utvrđeni zavisno od morfologije obale, topografije područja, postojeće izgrađenosti priobalnog pojasa, odnosno potreba i ciljeva prostornog uređenja i korištenja priobalnog pojasa i stvarnih mogućnosti Općine Bihać u implementaciji ciljeva i mjera utvrđenih studijom.

Kako je rijeka Una u Urbanističkom planu i Studiji o zaštiti obala rijeke Une, odnosno ispod granica budućeg NP Una, kategorizirana kao površinska voda I kategorije, na tom području trebaju primjenjivati zakonski propisi koji vodno dobro definiraju u širini od 15 metara od granice obale za sva urbana područja, uključujući obale sa izraženim morfološkim promjenama, odnosno obale iznad nivoa stogodišnjih voda.

Ispravnim tumačenjem i kombiniranom primjenom odredaba člana 7. i 96., argumentirano se može definirati širina zaštitnog pojasa od 15m i manje, uz poduzimanje zaštitnih mjera kojima se sprečava ili smanjuje štetno djelovanje voda, na desnoj obali u najvećem dijelu naselja Hatinac i Bakšaiš, odnosno Kalina i Kralje.

4.8 Kvaliteta vode

Praćenje stanja kvaliteta podzemnih i površinskih voda na području slivova rijeke Une provode Udruženje za zaštitu i unapređenje čovjekove okoline "Una-Sana", te JKP Vodovod i kanalizacija Bihać u svrhu kontrole vode za piće. Uzorkovanje i analizu za potrebe Udruženja "Una-Sana" radi ovlaštena institucija ZU "Zavod za javno zdravstvo Unsko-sanskog kantona" Bihać. Stanje kvaliteta površinskih vodotoka se prati kroz organizirani bio-monitoring i osmatranje fizikalno-hemijskih parametara. Pored ovih redovnih kontrola rađena su i specifična istraživanja u znanstvene svrhe.

U cilju sagledavanja stanja ekosistema, a prema smjernicama Evropske okvirne direktive o vodama, u aprilu 2005. godine su počele aktivnosti na bio-monitoringu u slivu rijeke Une.

Potpuni bio-monitoring ekosistema podrazumijeva:

- analizu vodene flore,
- analizu beskičmenjaka (zoobentos)
- analizu riba (ihtiološka analiza).

Zbog nedostatka sredstava zasad je rađena je samo analiza beskičmenjaka, a uzorkovanje je vršeno na dvanaest lokacija (deset u slivu rijeke Une i dva u slivu Korane i Gline). Za uzimanje uzoraka i izradu analiza angažiran je Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću. Uzorkovanje je vršeno i u zoni lokacije Velhovo, odnosno uzvodno u blizini naselja Kralje.

Na osnovu rezultata analiza izvršena je klasifikacija vodotoka prema vrijednostima saprobnog indeksa (SI) i raširenog biotičkog indeksa (EBI), što se može vidjeti u tabeli u nastavku.

Tabela 4.3 Rezultati bio-monitoringa ljeta/jesen 2005.god.

<u>Datum uzorkovanj</u>	<u>Lokalitet -općina</u>	<u>Vodotok</u>	<u>Saprobni indeks (SI)</u>	<u>Saprobna klasa</u>	<u>Rašireni biot.indeks Vrijednost</u>	<u>Rašireni biot.indeks Klasa</u>
26.7.2005.	Kralje-Bihać	Una	2,21	II	9	II
3.11.2005.	Kralje-Bihać	Una	2,49	II / III	11	I

Prema dobivenim analizama rijeka Una u neposrednoj blizini lokacije, kod naselja Kralje, u ljetnom periodu imala je karakteristike vode dobre kvalitete sa prisutnom organskom materijom i dobro razvijenom faunom (saprobna klasa II), odnosno malo zagađene vode (Biotički indeks II). Biotički indeks sa vrijednostima II kategorije ukazuje na prisustvo zagađenja organskim otpadom, koje je rezultat ulijevanja kanalizacije i ulaska otpadnih voda ruralnog stanovništva. U jesenjem periodu saprobna klasa se pogoršala, odnosno rijeka Una na tom profilu je imala karakteristike srednje do jače zagađene vode.

U skladu sa smjernicama Evropske okvirne direktive o vodama, Udruženje "Una-Sana" organizira hemijski monitoring površinskih vodotoka na deset profila u slivu rijeke Une i dva profila u slivu Korane i Gline. Analize na devet profila su se uradile od 2003. godine, s uključivanjem analize na još tri profila početkom 2005.god. Monitoring se provodio do kraja 2005. godine. Klasifikacija je urađena prema važećim zakonskim propisima u BiH.

Fizikalno-kemijska ispitivanja su potvrdila visoki kvalitet rijeke Une na potezu lokacije Velhovo, odnosno rijeka na tom potezu je I odnosno II klase. I klasa odgovara vodi koja se može upotrebljavati u izvornom obliku za potrebe dezinfekcije vode za piće i u prehrambenoj industriji, i površinska voda koja je dozvoljena za uzgajanje rijetkih vrsta riba, dok II klasa odgovara vodi koja se u izvornom obliku može upotrebljavati za plivanje, rekreaciju, sportove na vodi, uzgajanje ostalih vrsta riba (cyprinids) ili voda dozvoljena za piće i upotrebu u prehrambenoj industriji samo poslije standardnih metoda prečišćavanja .

Tabela 4.4 Klasifikacija sliva rijeke Une

Datum uzorkovanja		Una, Kralje Bihać
19.2.2003.	zima	I
16.4.2003.	proljeće	I
13.8.2003.	ljeto	II
23.10.2003.	jesen	II
4.2.2004.	zima	II
22.4.2004.	proljeće	II
21.7.2004.	ljeto	II
29.10.2004.	jesen	II
15.2.2005.	zima	II
19.-22.4.05.	proljeće	I
20.-22.7.05.	ljeto	I
9.-11.11.05.	jesen	I



Uzrok pogoršanja kvalitete voda na ovom potezu treba tražiti u mjestu Kralje gdje se nalazi jedan od direktnih ispusta kanalizacijske mreže i kroz koju se direktno u vodotok ispuštaju otpadne kanalizacijske vode u velikim količinama. Pregledom pojasa Une u tom djelu konstatirano je da je desna obala Una i njen tok ugrožen u najgorem mogućem obliku, flora i fauna koja se razvija na zagađenim vodama je jedina koja tu egzistira i područje je putno gmazova, glodavaca i ostalih životinja koje se hrane otpacima.

4.9 Kvaliteta tla

Zemljište je većinom sačinjeno od pijeska, sa malo organskog površinskog zemljišta i stoga slabim potencijalom za poljoprivredu. Istraživanja o sadržaju štetnih tvari u ekosustavu su se u prijeratnom periodu vrlo rijetko ili nikako provodila na slivu rijeke Une, a jedini dostupni podaci autora Martinovića i Vrankovića (1986), koji govore o sadržaju teških metala u tlima na izvorištu Klokota u Bihaću i na području Cazina.

4.10 Kvaliteta zraka

Podataka o kvaliteti zraka u općini Bihać nema. Posljednja mjerenja kvalitete zraka vršena su 80-tih godina, tačnije 1985. godine i vrlo obimna dokumentacija o tim analizama može se dobiti u Udruženju za zaštitu čovjekove okoline "Una Sana". Postavlja se pitanje relevantnosti tih podataka jer je do danas od tada proteklo 22 godine.

U korist procjene stanja kvalitete zraka, moguće je navesti sljedeća industrijska preduzeća kao zagađivače zraka:

- Tvornica rashladnih uređaja "Bira" Bihać,
- Elektro distribucija Bihać,
- Drvena industrija "Bina"
- Bihaćka pivovara
- Industrija mlijeka i mliječnih proizvoda "Meggler"

Ostala postojeća industrijska preduzeća nisu u funkciji, a manji zagađivači nisu evidentirani.

Osim navedenih, vrlo prisutna pojava na širem prostoru općine je spaljivanje različitih vrsta otpada, zbog čega je na mnogim lokacijama stalno prisutna pojava dima, stanovništvo se uglavnom grije na drvo stoga je u zimskom periodu koncentracija dima pojačana, a najveći broj automobila su bez katalizatora.

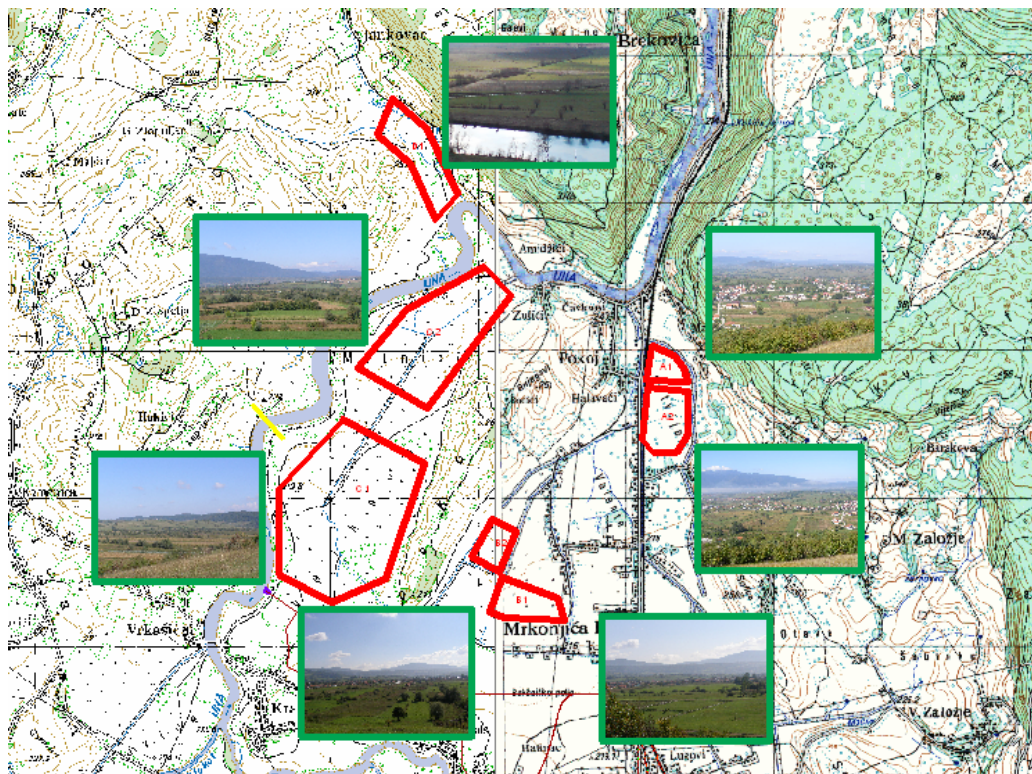
4.11 Specifični elementi utvrđeni prethodnom procjenom

4.11.1 Pitanje lokacije

Prethodna procjena utjecaja na okoliš, rađena je u sklopu izrade Studije izvodivosti i Master plana. Stručni tim za procjenu utjecaja na okoliš, je pripremio dokument o prethodnoj procjeni, kojim su identificirani ključni potencijalni utjecaji, koji su prezentirani projektnom timu i za koje je projektant ponudio odgovarajuće mjere sprječavanja i kontrole. također, prethodna procjena je poslužila za određivanje najpovoljnije lokacije, obzirom da u vrijeme izrade prethodne procjene i Studije izvodivosti, nije bilo važećeg prostornog plana. O ovome pitanju izvršene su brojne

konsultacije sa predstavnicima nadležnih organa općine, kao i nositeljem izrade urbanističkog plana, Zavodom za urbanizam BiH.
Razmatrano je ukupno 7 lokacija, od kojih je odabrana lokacija na području Velhova označena kao C1. na karti.

Slika 4.2 Položaj istraživanih lokacija



Opće karakteristike svih lokacija:

- Lokacije su manje ili više u blizini malih naselja, tj. grupa malih kuća smještenih duž granice.
- Lokacije su uglavnom privatno vlasništvo i koriste se u poljoprivredne svrhe (85% zemljišta je obradivo zemljište: uzgoj kukuruza i kupusa). Zemljište je izdijeljeno na veoma male parcele i u vlasništvu je velikog broja lica.
- Lokacije nisu zaštićene zakonima o zaštiti prirode ili vode. Do sada nisu otkrivene nikakve zaštićene vrste na području datih lokacija. Općina Bihać priprema plan zaštite rijeke Une u urbanom dijelu Općine što može utjecati na lokaciju Velhovo (nisko zemljište duž rijeke Une), međutim ta lokacija je više od 50 m udaljena od obale rijeke.
- Nivo podzemnih voda duž rijeke Une je visok (čak i tokom ljetnog perioda), te su lokacije samim time i podložne periodičnom plavljenju.

Tabela 5.1 Karakteristike istraženih lokacija PPOP-a



Lokacija	Naziv područja-opisno	Približna površina (000, m2)	Udaljenost od naselja	Svrha u koju se koristi zemljište u skladu sa važećim Urbanističkim planom ¹	Zemljište se trenutno koristi za
A1	Lutvije-ravnica, preko puta A2,	46	Male privatne kuće na granici sa lokacijom	Stanovanje-male kuće+ mali biznis	Poljoprivreda
A2	Lutvije – ravnica u blizini vojne kasarne nasuprot A1	115	Male privatne kuće na granici sa lokacijom	Stanovanje-male kuće+ mali biznis	Poljoprivreda
B1	Hipodrom-Mrkonjića lug- lokacija ispred hipodroma	94	Male privatne kuće na granici sa lokacijom, Hipodrom sa jedne strane, Robotova komercijalna zona sa druge strane	Poljoprivreda	Zelena površina- izgleda kao pašnjak, ne obrađuje se
B2	Hipodrom-Mrkonjića lug- lokacija lijevo od hipodroma – u blizini malog naselja	58	Male privatne kuće na granici sa lokacijom	Stanovanje-kolektivno stanovanje + mali biznis	Poljoprivreda
C2	Velhovo ravnica duž rijeke Une – blizu sela Zulići	823	Nekoliko kuća izvan granice, nekoliko bespravno izgrađenih vikendica na lokaciji; selo Zulici je udaljeno 2/300 m	“Zelena površina”	Poljoprivreda
C1	Velhovo ravnica duž rijeke Une – blizu početka brda Pokoj, udaljeno od naselja Kralje	458	Nekoliko kuća izvan granice, nekoliko bespravno izgrađenih vikendica na lokaciji; selo Kralje udaljeno 3/400 m	Rekreacijska zona	Poljoprivreda
D	Lokacija Zlopoljac	Nekoliko desetaka hektara	U blizini se nalazi nekoliko kuća	Zemljište je trenutno pod pašnjacima	Koristi se dijelom za ispašu

Uz uvažavanje okolišnih kriterija, mišljenja izrađivača urbanističkog plana i predstavnika lokalne zajednice, kao i neslužbenog mišljenja nevladinog sektora prednost je dana lokaciji C, odnosno području Velhovo.

¹ U slučaju da je lokacija predviđena za urbanizaciju, to je definitivno eliminatorni kriterij.

Sa stajališta uspostave i opstanka postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda područje Velhova je vrlo povoljno, pri čemu izgradnju postrojenja treba "oplemeniti" i učiniti krajobrazno dopadljivim. Korištenjem ove lokacije za izgradnju uređaja neće se utjecati na daljnji razvoj grada, jer na širem području ima još više nego dovoljno „prostora“ i za novo naseljavanje na ove prostore i za ekološki prihvatljive gospodarske aktivnosti.

Evaluacija lokacija prikazana je u poglavlju o alternativama.

4.11.2 Zaštita od poplava

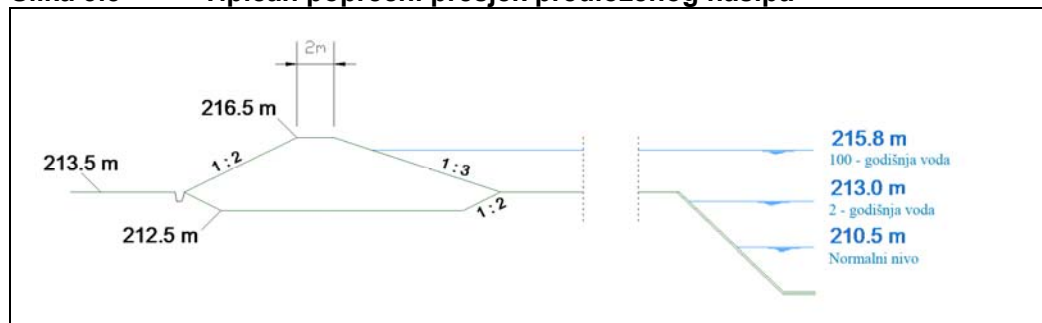
Drugi problem koji je značajan za lokaciju, a uočen je u fazi izrade prethodne procjene je pojava plavljenja lokacije. Prema praksi projektiranja u BiH, ključna infrastruktura kao što je postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda se dizajnira za incidente velike vjerovatnoće od 1:100 godina. Kao što je prethodno naznačeno, odabrana lokacija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je podložna poplavama u slučaju od 1:100 godina padavina.

Velhovo Polje je trenutno zaštićeno malim nasipom (oštećenim na nekim dijelovima) prosječne nadmorske visine od oko 213.5m (period povrata poplave od oko 1:2 godine). Kad nivo rijeke Une dosegne visinu preko 213.5m, Velhovo polje će na toj lokaciji postati poplavljena dolina rijeke Une.

Iz tog razloga, postrojenja za prečišćavanje je potrebno zaštititi izgradnjom obodnog nasipa na tri strane dok zaštitu na četvrtoj strani predstavlja prirodna padina. Visina nasipa se određuje za maksimalno uzvišenje od 215,8m (period povrata poplave iznosi 100 godina) uz nadvišenje između 0,5 i 1m.

Krajnje tehničko rješenje obodnog nasipa, te poprečnog presjeka nasipa će biti dato prilikom izrade glavnog projekta.

Slika 3.5 Tipičan poprečni presjek predloženog nasipa



Sistem nasipa će se projektovati da postigne minimum istjecanja tokom velikih poplava. Nasip će biti detaljno projektovan sa dovoljnom dubinom ispod nivoa tla, kako bi se izbjegla pojava unutarnjeg istjecanja (iz ovog razloga otkloniće se barem sloj tla na vrhu površine).

Međutim, drenažni kanal će se uraditi oko vanjskog ruba obodnog nasipa kako bi se prikupilo eventualno istjecanje vode i priključilo na sistem odvodnje na lokaciji. Nasipi i brane će se napraviti od relativno neprobojnog i stabilnog materijala. Pristup lokaciji PPOV će se omogućiti preko pristupne rampe u južnom uglu PPOV. Nagib rampe će biti pogodan za promet teškog tereta u svim vremenskim prilikama. Svi obodni nasipi



za zaštitu od poplava oko PPOV (uključujući i one na rezerviranom prostoru za buduće proširenje) će se izgraditi u prvoj fazi izgradnje.

Na području PPOV će biti obezbjeđen i odgovarajući sistem odvodnje koji će prikupljati oborinsku vodu. Predviđena su dva sistema odvodnje oborinskih voda:

- Interni, sistem odvodnje oborinske vode iz zgrada, putova i ostalih popločanih površina, te procjedne vode kroz tijelo nasipa. Oborinska voda će se ispustiti gravitaciono i prikupiti u pumpnoj stanici za odvodnju s lokacije (koja se dijeli s pumpnom stanicom za slučajeve većih poplava). Mogućnost priključivanja novih sekcija za unapređenje PPOV na rezerviranom prostoru. Maksimalni protok oborinske vode procijenjen je na projektni kapacitet pumpe od 583 m³/h.
- Drugi sistem odvodnje biće lociran na pomoćnom putu na istočnoj granici lokacije PPOV. Ovaj sistem će skupljati oborinsku vodu s padavina brda i spriječiti da dospije na lokaciju PPOV. Sistem odvodnje će se nalaziti na višoj uzvisini od nivoa 100-godišnjih poplava. Voda će se ispuštati gravitaciono s lokacije PPOV u jarak za ispust efluenta. Maksimalna količina prikupljene oborinske vode procijenjena je na 724 m³/h.

Sistemi odvodnje će se osigurati tokom prve faze izgradnje.

Tokom visokog vodostaja rijeke Une, do projektovane visine nasipa sve glavne procesne jedinice mogu raditi bez ikakvih značajnijih promjena u odnosu na normalne uslove. Međutim, posebni uslovi se javljaju na objektima ulaza kanalizacionog sistema i ispusta u recipijent.

Stepen protoka u PPOV će biti kontroliran glavnim kanalizacionim prelivom u naselju Kralje. Ovaj preliv je dio radova projektovanja i izgradnje kanalizacione mreže. Građevina preлива je projektovana sa prigušenjem kako bi se ograničio protok otpadne vode pri maksimalnoj vrijednosti predviđenoj za finalnu fazu izgradnje PPOV. Višak otpadne vode će biti ispušten u recipijent. Predviđeno je i postavljanje skaldišnog rezervoara za oborinske vode u budućnosti kako bi se mješao prvi val jako zagađujuće otpadne vode. Ova otpadna vode će se skladištiti, da bi se za vrijeme perioda manjeg opterećenja otpremila u PPOV. U slučaju visokog vodostaja rijeke ispust će biti potopljen, i zbog tog razloga, ovo mjesto priključenja će biti opremljeno sa nepovratnim ventilom, kako bi se spriječio povratni doticaj iz rijeke.

Višak vode u ovom slučaju se ispumpava pomoću pumpne stanice za hitne slučajeve. Priklučenja na glavni kolektor za PPOV nisu predviđena nakon ove prelivne structure, osim mogućnosti da se izgradi poseban kanalizacioni sistem za naselje Pokoj, koje bi bilo priključeno na zadnji šaht prije PPOV (RO1). Šahtovi koji se nalaze između preлива i PPOV će se projektovati na način da se spriječi dotok vode u slučaju poplava na Velhovskom polju.

U ovakvim okolnostima uslovi PPOV u komori ulazne pumpne stanice su prilično konstantni tokom svih uobičajenih uslova rada. Visoki vodostaj u ulaznoj komori (do nivoa perioda povrata poplave od 100 godina) može se očekivati samo u slučaju simultane pojave velikih poplava i prestanak rada (nestanak el.energije) pumpne stanice na prelivnoj strukturi. Ako se pokaže da je ovo bitan problem ulazna komora će se izgraditi na način da može podnijeti ovaj rast vodostaja.

Tretirani efluent se iz postrojenja za prečišćavanje ispušta u rijeku Unu koristeći otvoreni kanalski sistem. Jasno je da je mogućnost gravitacionog ispusta efluenta iz PPOV-a kroz otvorene kanale do rijeke Une ugrožena u slučajevima kada vodostaj



rijeke dosegne ili pređe nivo Velhovog polja (oko 213.5 m n.m.). Tokom takvih privremenih uslova gravitacioni ispušt kroz tijelo nasipa se čvrsto zatvara pomoću nepovratnog ventila, kako bi se izbjeglo plavljenje lokacije PPOV. Dodatna brana će se postaviti na unutrašnjoj strani obodnog nasipa kako bi se osigurala dodatna vodootpornost u slučaju poplava. Komande za otvaranje i zatvaranje brane će se davati iz kontrolne sobe. U kontrolnoj sobi će također postojati prekidač za otvaranje/zatvaranje brane i status/alarm. Brane za ispušt će se postaviti tokom prve faze izgradnje i projektovati za zadnju fazu maksimalnog protoka.

Kao rezultat zatvaranja brane za ispušt, uslijediće aktivacija preliva koji će usmjeriti efluent u pumpnu stanicu za slučajeve većih poplava. Kolektor za odvodnju oborinske vode će se također priključiti na pumpnu stanicu.

Pumpna stanica za hitne slučajeve (koja je u funkciji samo za odvodnju s lokacije u slučaju kiše) se automatski aktivira kako bi se efluent transportovao izvan zone prečišćavanja.

Pumpna stanica je dimenzionirana za maksimalni protok koji dolazi kroz ulaznu pumpnu stanicu PPOV (1153 m³/h za prvu fazu projektovanja i 1748 m³/h za finalnu fazu projektovanja) uz dodatni protok oborinske vode prikupljene s površine PPOV (procijenjene na 583 m³/h). Građevinski radovi će se planirati za finalnu fazu izgradnje u obimu 4 (+1) pumpa (centrifugalnog tipa), dok će se u prvoj fazi instalirati samo 3 (+1) pumpe. Visina pumpanja pumpi će biti dovoljna za ispušt tokom 100-godišnjeg povratnog perioda poplava (215,8 m.n.m). Tokom uobičajenih kiša u funkciji će biti samo jedna pumpa kako bi se ispuštala odvodnja oborinske vode s lokacije. Kontrolni sistem pumpi zamijeniće pumpu aktivnu za vrijeme uobičajenih kiša (ne u slučaju poplava), kako bi uskladio kumulativno radno vrijeme između pumpi, te omogućio stalno testiranje rada svih pumpi. Rad pumpne stanice će se kontrolirati sistemom paljenja i gašenja pumpi.

Glavna pumpna stanica za veće poplave, s obzirom da je rijetko u funkciji, će biti predmet striktnog rutinskog održavanja i testiranja kako bi se potvrdila njena funkcionalnost u uslovima visokog vodostaja rijeke.

5 Opis mogućih utjecaja na okoliš

5.1 Utjecaji tokom građenja

U tabeli koja slijedi prikazani su utjecaji na okoliš koji mogu nastati u fazi izgradnje objekta:

Tabela 5.1 Utjecaji na okoliš tokom faze izgradnje

Faza izgradnje	
Utjecaj	Značaj utjecaja
Zagađivanje vode : <ul style="list-style-type: none">▪ Građevinski radovi – Nekomolirano deponiranje iskopanog materijala.▪ Građevinski strojevi – potencijalna opasnost od prosipanja ili akcidentnih izlivanja nafte i naftnih derivata, odbacivanje motornih ulja i sličnog otpada.▪ Nekomolirana odvodnja sanitarnih voda i	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.



onečišćenih oborinskih voda.	
Na kvalitetu zraka i buka: <ul style="list-style-type: none">Tijekom gradnje moguće je onečišćenje zraka prašinom i ispušnim plinovima te bukom od mehanizacije na gradilištu na razini izvođenja klasičnih građevinskih radova.	Ocjenjuje se da ovaj utjecaj neće biti naročito izražen zbog udaljenosti same lokacije do prvih stambenih objekata od 500 m, ali zahtijeva primjenu mjera prevencije
Utjecaj na stanovništvo: <ul style="list-style-type: none">Prilikom građenja zahvata može doći do otežanog pristupa privatnim parcelama, te opterećenja ukupnog prometa prometom mehanizacije	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.
Utjecaj na vegetaciju: <ul style="list-style-type: none">Proces gradnje utječe na gubitak prvenstveno biljnog pokrivača kao glavnog staništa životinjskih vrsta.	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.
Utjecaj na zemljište <ul style="list-style-type: none">Za pristup parceli treba se izgraditi pristupni put za mehanizaciju, što dovodi do privremene degradacije zemljišta. Zemljište je u privatnom posjedu.	Značajan, ukoliko se ne primijene mjere prevencije.
Utjecaj na infrastrukturu: <ul style="list-style-type: none">oštećenje postojeće infrastrukture prometom teških građevinskih mašina	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.
Utjecaj buke: <ul style="list-style-type: none">Povećanje razine buke uslijed rada teških strojeva	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.

Na temelju date procjene može se zaključiti da tijekom gradnje ne mogu nastati negativni utjecaji koji se ne mogu minimizirati primjenom odgovarajućih mjera.

5.2 Utjecaji tokom korištenja

5.2.1 Pozitivni utjecaji

Realizacijom projekta će se postići nekoliko pozitivnih utjecaja, kako slijedi:

- Priključenje domaćinstava i industrije na kanalizacionu mrežu čime se eliminirati nekontrolirani ispušt otpadnih voda u okoliš. Posebne prednosti ovakvih mjera će se postići u okolišu rijeke Une ali također i u naseljenom području uglavnom putem eliminacije okolišno štetnih jama, i slično; smanjit će se broj rasutih izvora zagađenja; ostvarit će se pozitivni utjecaji na zdravlje.
- Kvaliteta vode riječnog toka nizvodno od Bihaća će se podići iz Klase II u Klasu I; povećat će se rekreacijska i okolišna vrijednost područja; ostvarit će se pozitivni utjecaji na zaštitu prirode i bioraznolikosti.
- Smanjit će se opterećenje rijeke nutrijentima za nekoliko stotina tona nitrogena i fosfora godišnje (u Fazi I oko 240 t nitrogena i preko 30 t fosfora, a u Fazi II preko 360 t nitrogena i blizu 50 t fosfora) što će pozitivno utjecati i na širu okolinu kao na što je na primjer osjetljiv Dunavski sliv.
- Smanjit će se unos čvrstog otpada u rijeku.
- Moguće je unaprjeđenje kvalitete tla iskorištavanjem mulja.



- Izgradnja uređaja doprinosi otvaranju radnih mjesta. prema Idejnom projektu broj radnih mjesta iznosi 22.

Smanjenje zagađenja

U Tabeli koje slijedi dat je prikaz opterećenja u otpadnim vodama bez prečišćavanja, te očekivano smanjenje istog kroz realizaciju projekta.

PPOV je projektirano da zadovolji zahtjeve ispuštanja u osjetljivim područjima (odstranjivanje nutrijenata) definirane EU Direktivom 91/271. Zahtijevani kapacitet odstranjivanja nutrijenata se u slučaju produžene aeracije može postići biološkim putem, premda će možda biti potrebno povremeno odstranjivanje fosfora kemijskim taloženjem.

Tabela 5.2 Kvaliteta otpadnih voda bez prečišćavanja

STANDARDI ZA EFLUENT PREMA EU DIREKTIVI 91/271- MANJE VRIJEDNOSTI OD:					
		Danas	Prva faza	Finalna faza Neutralno	Finalna faza Optimistično
BPK	mg/l	25	25	25	25
HPK	mg/l	125	125	125	125
Suspendovane čvrste materije	mg/l	35	35	35	35
N (< 100000 stan.)	mg/l	15	15	15	15
SUMIRANA OPTEREĆENJA ZAGAĐENJEM – NEPREČIŠĆENA OTPADNA VODA					
BPK	kg/d	1.852	3.493	5.091	5.524
HPK	kg/d	3.968	7.711	11.474	12.961
Suspendovane čvrste materije	kg/d	2.686	5.056	7.274	7.794
N	kg/d	313	772	1.196	1.568
P	kg/d	58	108	153	172
IZRAČUNATO OPTEREĆENJE TRETIRANIM EFLUENTOM – PPOV Grad Bihać					
BPK	kg/d	124	218	332	435
HPK	kg/d	622	1.088	1.660	2.175
Suspendovane čvrste materije	kg/d	174	305	465	609
N	kg/d	75	131	199	261
P	kg/d	10	17	27	35
IZRAČUNATA EFIKASNOST ODSTRANJIVANJA - PPOV Grad Bihać					
BPK	%	93,3%	93,8%	93,5%	92,1%
HPK	%	84,3%	85,9%	85,5%	83,2%
Suspendovane čvrste materije	%	93,5%	94,0%	93,6%	92,2%
N	%	76,2%	83,1%	83,3%	83,4%
P	%	82,8%	83,9%	82,7%	79,8%

Projekt će ostvariti pozitivan utjecaj na ispunjavanje obaveza određenih Konvencijom o zaštiti Dunavskog sliva s obzirom da će smanjiti utjecaj na jednu od ključnih kritičnih tačaka Dunavskog sliva.



Smanjenje zagađenja ostvareno izgradnjom PPOV-a će imati pozitivan utjecaj na okoliš Republike Hrvatske s obzirom da rijeka Una svojim nizvodnim tokom od PPOV-a graniči sa Republikom Hrvatskom. S obzirom da projekat nema nikakvih negativnih prekograničnih utjecaja na okoliš susjednih zemalja, ne postoji potreba za uključivanje hrvatskih vlasti u PUO proceduru i izdavanje okolinske dozvole što je u skladu sa Zakonom o okolišu i Konvenciji o PUO u kontekstu prekograničnog zagađenja.

Izgradnja uređaja neće negativno utjecati na naselja. Naime, neće biti potrebe za raseljavanjem, obzirom da se na lokaciji nema stambenih objekata. Sama izgradnja objekta, rezultirat će mogućnošću zapošljavanja stanovništva, kao i zapošljavanja na samom uređaju nakon njegova puštanja u rad.

Utjecaj PPOV-a na zdravlje ljudi će biti pozitivan. Očekuje se da će doći do smanjenja broja ljudi oboljelih putem direktnog kontakta sa rijekama.

5.2.2 Negativni utjecaji

Tijekom korištenja uređaja prepoznato je nekoliko utjecaja, koji su prikazani u sljedećoj tabeli.

Tabela 5.4 Utjecaji tijekom korištenja

Korištenje uređaja	
Mogući utjecaj	Značaj utjecaja
Na zagađivanje voda i akvatičnu floru i faunu: <ul style="list-style-type: none">▪ Prosipanje tekućina i hemikalija▪ Ispust iz uređaja otvorenim kanalom▪ Nedovoljno prečišćena otpadna voda▪ Preljevanje u slučaju velikih voda▪ Preljevanje u slučaju malih voda▪ Ispuštanje nepročišćenih voda u slučaju prekida napajanja uređaja električnom energijom.	Značajan u slučaju nepridržavanja mjera zaštite
Zrak : <ul style="list-style-type: none">▪ Ispuštanje aerosola i neugodnih mirisa, naročito tokom sušnih i vrelih dana	Značajan u slučaju nepridržavanja mjera zaštite
Utjecaj na pejzaž: <ul style="list-style-type: none">▪ Uređaj će biti izgrađen u polju na obali rijeke. Gabariti uređaja mogu poremetiti pejzažnu ravnotežu lokacije	Nije značajan ali zahtijeva primjenu mjera prevencije
Na vode i zemljište: Upravljanje uređajem podrazumijeva nastanak nekoliko tipova otpada, od kojih najznačajniji utjecaj mogu imati: <ul style="list-style-type: none">▪ Mulj▪ Otpad od primarnog prečišćavanja▪ Pijesak i šljunak▪ Komunalni otpad	Značajan u slučaju nepridržavanja mjera zaštite

Drugi utjecaji nisu prepoznati.

6 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja

Za potrebe faze izgradnje i rada, neophodno je izraditi jasan Plan upravljanja okolišem. Plan upravljanja okolišem mora obuhvatiti "između ostalog" moguće kvarove na PPOV-u (kvar u napajanju električnom energijom), mjere protiv neugodnih mirisa, te mogućnosti upravljanja otpadom svake vrste (Pravilnik o kategorijama otpada, Službene novine FBiH, 09/2005).²

U Tabeli u nastavku dat je prikaz aktivnosti koje je potrebno poduzeti za izradu Plana upravljanja okolišem.

Tabela 5.2 Mjere zaštite tokom pripremanja i gradnje zahvata

Pripremanje i gradnja zahvata			
Utjecaj	Značaj utjecaja	Mjere sprječavanja	Odgovornosti
<p>Na vode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Građevinski radovi – Nekontrolirano deponiranje iskopanog materijala. ▪ Građevinski strojevi – potencijalna opasnost od prosipanja ili akcidentnih izlivanja nafte i naftnih derivata, odbacivanje motornih ulja i sličnog otpada. ▪ Nekontrolirana odvodnja sanitarnih voda i onečišćenih oborinskih voda. 	<p>Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.</p>	<p>Priprema Plana upravljanja okolišem koji treba uključiti i Plan upravljanja otpadom i Plan mjera u slučaju akcidenata</p> <p>Izrada projekta organizacije građevinskih radova, koji treba obuhvatiti i zone gradilišta sa adekvatnim rješenjima odvodnje i tretmana sanitarnih otpadnih voda, i oborinskih voda iz zone gradilišta.</p>	<p>Institucija odgovorna za implementaciju projekta. Treba ovu obavezu izvođača ugraditi u uvjete, odnosno dokumentaciju javnog natječaja.</p> <p>Izvođač radova/ponuđač (obuhvatiti ovu aktivnost ponudom)</p>
<p>Na kvalitetu zraka :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tijekom gradnje moguće je onečišćenje zraka prašinom i ispušnim plinovima te bukom od mehanizacije na gradilištu na razini izvođenja klasičnih građevinskih radova. 	<p>Ocjenjuje se da ovaj utjecaj neće biti naročito izražen zbog udaljenosti same lokacije do prvih stambenih objekata od 500 m., ali je potrebno primijeniti</p>	<p>Transport materijala u vlažnom stanju ili pokrivenim vozilima.</p> <p>Ovlaživanje ili pranje pristupnih cesta tijekom sušnog perioda.</p> <p>Pranje točkova vozila prije</p>	<p>Izvođač radova³</p>

² Potrebno je definirati upravljanje finalnim odlaganjem produkata, t.j. otpadaka sa rešetki na deponiju, pijesak i masti za upotrebu u PPOV, mulj za poboljšanje zemljišta na Velhovom polju.



Pripremanje i gradnja zahvata			
Utjecaj	Značaj utjecaja	Mjere sprječavanja	Odgovornosti
	mjere prevencije.	stupanja na javnu cestu. Sve navedene mjere trebaju biti uključene u Plan upravljanja okolišem	
Utjecaj na stanovništvo: ▪ Prilikom građenja zahvata može doći do otežanog pristupa privatnim parcelama, te opterećenja ukupnog prometa prometom mehanizacije	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije.	Izraditi Projekt organizacije građenja i projekt uređenja prometa, te kroz njih obuhvatiti mjere sprječavanja navedenih utjecaja.	Institucija odgovorna za implementaciju projekta. Treba ovu obavezu izvođača ugraditi u uvjete , odnosno dokumentaciju javnog natječaja. Izvođač radova/ponuđač (obuhvatiti ovu aktivnost ponudom)
Utjecaj na floru i vegetaciju: ▪ Proces gradnje utječe na gubitak prvenstveno biljnog pokrivača kao glavnog staništa životinjskih vrsta.	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencije..	Projektom organizacije građenja, planirati prostor za privremeno skladište zemljanog materijala – humusa, za rekultivaciju prostora nakon završetka gradnje, te mjere rekultivacije.	Institucija odgovorna za implementaciju projekta. Treba ovu obavezu izvođača ugraditi u uvjete , odnosno dokumentaciju javnog natječaja. Izvođač radova/ponuđač (obuhvatiti ovu aktivnost ponudom)
Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište: ▪ Za pristup parceli treba se izgraditi pristupni put za mehanizaciju, što dovodi do privremene degradacije zemljišta. Zemljište je u privatnom posjedu.	Značajan ukoliko se ne primijene mjere prevencije i zaštite	Eksproprijacija zemljišta treba biti obavljena prije započinjanja građenja. Potrebno je izraditi Plan eksproprijacije.	Institucija odgovorna za implementaciju projekta
Utjecaj na infrastrukturu: ▪ oštećenje postojeće infrastrukture prometom teških građevinskih mašina	Neznatan, ali je potrebno primijeniti mjere prevencija.	Potrebno je izvršiti monitoring nultog stanja prometnica koje će se koristiti za transport materijala i promet građevinskih mašina. Svaka šteta načinjena tijekom građenja i uzrokovana prometom mašina treba biti nadoknađena.	Izvođač radova (uključiti u ponudu)
Utjecaj na razinu buke: ▪ Povećanje razine buke	Neznatan, ali je potrebno	Potvrda o tehničkoj	Izvođač radova



Pripremanje i gradnja zahvata			
Utjecaj	Značaj utjecaja	Mjere sprječavanja	Odgovornosti
uslijed rada teških strojeva	primijeniti mjere prevencija.	ispravnosti vozila koja uključuje i potvrdu o emisijama ispušnih plinova.	

Tabela 6.2 Mjere prevencije i minimizacije tijekom korištenja uređaja

Utjecaj	Značaj utjecaja	Mjere sprječavanja	Odgovornosti
Na vode i zemljište:			
<ul style="list-style-type: none"> Prosipanje tekućina i kemikalija 	Značajan ako se ne pridržava mjera prevencije	Opasne i štetne tvari skladištiti u originalnim pakiranjima, ili u za to posebno namijenjenim posudama, a na vodonepropusnoj podlozi	Operator
<ul style="list-style-type: none"> Ispust neprečišćene vode iz uređaja otvorenim kanalom 	Značajan ako se ne pridržava mjera prevencije	Obavezna dezinfekcija tretirane vode	Operator
<ul style="list-style-type: none"> Nedovoljno prečišćena otpadna voda 	Značajan ako se ne pridržava mjera prevencije	Kontrola rada uređaja, redovno održavanje uređaja i monitoring	Operator
<ul style="list-style-type: none"> Prelijevanje pri velikim padavinama Prelijevanje pri malim vodama u recipijentu 	Za prihvata veoma zagađenih oborinskih voda – prvog zagađenja nakon početka padavina. Idejnim projektom je predviđena je izgradnja retencionog bazena, što će ublažiti značaj ovog utjecaja. Dodatno se operator mora pridržavati mjera prevencije.	Redovno održavanje postrojenja koje će omogućiti da postrojenje uvijek vrši svoju funkciju	Operator
<ul style="list-style-type: none"> Ispuštanje nepročišćenih voda u slučaju prekida napajanja uređaja električnom energijom ili u slučaju kvara 	Idejnim projektom predviđena je retencionog bazena koji će ublažiti udar na vodoprijemnik, a za rad pumpi je predviđena nabavka rezervnog agregata. U slučaju ovakvog incidenta utjecaj se može ublažiti, ali u danim okolnostima ne i eliminirati. Naime,	U slučaju budućeg planskog razvoja distributivne mreže u ovom području predvidjeti investiciju osiguravanja neovisnog napajanja uređaja.	Elektrodistribucija, Općina Bihać, kanton



Utjecaj	Značaj utjecaja	Mjere sprječavanja	Odgovornosti
	potpuno neovisno alternativno napajanje energijom trenutno nije moguće uz razumne troškove.		
Neadekvatno zbrinjavanje otpada	Značajan ako se ne pridržava mjera prevencije	Za sve kategorije otpada treba osigurati adekvatno privremeno skladištenje do predaje ovlaštenom operatoru za prijevoz i konačan tretman. Operator uređaja za održavanje treba redovito prazniti spremnike otpada sa rešetki, zatim ulja i masti, i ostalog opasnog otpada, te stabiliziranog mulja.	Operator
Zrak: <ul style="list-style-type: none">Ispuštanje aerosola i neugodnih mirisa, naročito tokom sušnih i vrelih dana	Kako je projektom predviđeno smanjivanje ovih utjecaja pokrivanjem prostora gdje se nalaze rešetke i pjeskolov, te prostora za dehidraciju mulja, uz pročišćavanje zraka iz zgušnjača mulja, prije ispuštanja u atmosferu, ovaj utjecaj je minimiziran, te se uz primjenu mjera koje se odnose na operatora može smatrati manje značajnim	Osigurati da bio-aereacioni bazen pravilno funkcionira Redovito čistiti i pratiti dijelove sustava što je preduvjet za sprječavanje neugodnih mirisa Redovito odvoziti otpad sa rešetki i pjeskolova-mastolova	Operator

7 Alternativna rješenja

7.1 Alternativne lokacije

kao što je navedeno, u fazi prethodne procjene radilo se na odabiru najpovoljnije lokacije. Lokacija predloženog PPOP-a za aglomeraciju Bihać je predmet brojnih studija koje nisu došle do nekih čvrstih zaključaka.

Sa aspekta okoliša, sve lokacije su dosta slične; više manje su u neposrednoj blizini manjih naselja (grupe kuća) smještenih na granicama svih lokacija. Zemljište je podijeljeno u manje parcele, koje su većinom u privatnom vlasništvu i u različitoj mjeri obrađene u poljoprivredne svrhe. Nisu pronađene nikakve poznate zaštićene vrste na predloženim lokacijama. Lokacije također nisu zaštićene nikakvim zakonskim regulativama. Nivo podzemnih voda je visok i uvijek postoji opasnost od plavljenja.

Nedavno predložene lokacije smještene na putu za Bosansku Krupu bi zahtijevale značajna preuređenja postojećeg kolektorskog sistema i uzrokovali dodatne

troškove. Predložene lokacije su svojom veličinom ograničene, a to bi predstavljalo prepreku potencijalnom proširenju postrojenja u budućnosti.

Najnovija predložena lokacija na lijevoj obali Une izazvala bi dodatne troškove zbog potrebne izgradnje skupog prijelaza kolektora preko rijeke i otežanog pristupa lokaciji.

Početna predložena lokacija na Velhovu, sjeverno od naselja Kralje, zadržana je kao najrealnija mogućnost, pri čemu je predloženo da se postrojenje smjesti nizvodno, kako bi se minimizirao utjecaj na naselje Kralje i na prostor u cjelini. Glavni kolektor B0 je već izgrađen u blizini predložene lokacije, a lokacija ima dovoljno prostora za moguća buduća proširenja.

Tri lokacije koje su ušle u uži izbor za evaluaciju su sljedeće :

- C1 – Velhovsko polje
- C2 – Zulići
- D – Jankovac/ Zlopoljac

Kod evaluacije su uzeti u obzir sljedeći kriteriji:

- Socijalni
- Okolišni
- Tehnologija
- Princip učešća
- Financijski
- Institucionalni

7.1.1 C1 – Velhovo polje

Slika 7.1 Predložena lokacija C1



Socijalni

Najbliže naselje je Bakšaiš-Kralje, razvojno područje od oko 4 km sa oko 3000 stanovnika, a najbliža kuća je udaljena oko 1 km od južne strane lokacije.

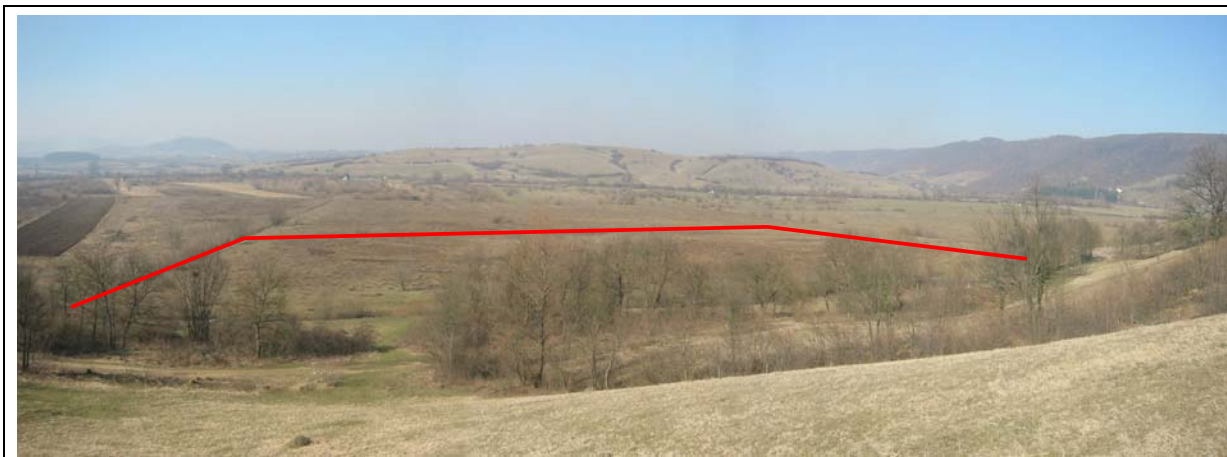
Predložena lokacija je marginalno poljoprivredno zemljište sa usjevima kukuruza i tradicionalno se koristi za uzgoj konja i stoke. Uzgoj ovaca je također prisutan.

Lokacija je smještena unutar područja rezerviranog za zeleno

Princip učešća	<p>područje u Urbanističkom planu iz 2003. godine (trenutno se revidira).</p> <p>Stanovništvo je svjesno činjenice da se ova lokacija predlaže za lokaciju PPOV-a od 1980. godine. Postojeći glavni kolektor prolazi kroz naselje. Tokom informativnih konsultacija NVO-i nisu spomenuli nikakve velike probleme.</p>
Okolišni	<p>Poštovano je pravilo da je 50 m rezervirano za zaštitu obale rijeke Une kako je to definisano odlukom Općinskog vijeća br. 01-02-9332/07 od 29.08.2007. godine.</p> <p>Postoji dovoljno zemljišta za skladištenje prečišćenog efluenta ako ponovna upotreba vode postane važna.</p> <p>Lokacija nije predmet nikakve zaštite po zakonima koje se odnose na zaštitu prirode ili vode. Do sada nije dobijen izvještaj da na lokaciji žive neke zaštićene vrste.</p> <p>Zemljište nije natopljeno vodom. Drenaža je napravljena prije 20 godina.</p> <p>Oticaj oborinskih voda sa padina će se morati prikupljati i drenirati. Smjer vjetra je sjeverozapadni tokom 80% vremena sa najbližim naseljem u tom smjeru udaljenim oko 1,5 km. Problemi sa neugodnim mirisima, ako se i pojave, neće utjecati na najbliže kuće. Lokacija je jedino vidljiva sa zapadne strane Pokojskog brda istočno od lokacije.</p> <p>Postojeći put je smješten oko 600 m južno od lokacije i povezan je s glavnim putem preko dvije lokacije, Bakšaiš-Kralje i Veliki Lug. Redovno se koristi, ali nije asfaltiran. Broj kuća na koje bi utjecao povećan saobraćaj je 180 za jedno i 60 za drugo naselje.</p>
Tehnologija/ Inženjering	<p>Nadmorska visina lokacije je oko 213m i ispod je nivoa poplavnih voda 1/100 od 215,79. Treba izvršiti rehabilitaciju postojećih obalskih nasipa za zaštitu od poplava.</p>
Institucionalni	<p>Postoji puno prostora za proširenje lokacije ako grad bude imao zahtjev za većim postrojenjem u budućnosti.</p> <p>Zemljište se uglavnom sastoji od sitnog pijeska sa malo organskog zemljišta na površini i zbog toga ima mali poljoprivredni potencijal. Drenaža nije problem zbog postojanja prirodne drenaže. Lokacija je okružena jarcima koji čini se funkcionišu normalno.</p> <p>Glavni kolektori će se morati produžiti kako bi došli do lokacije, a biće potrebni i drugi važni inženjerski radovi da bi se završio projekt.</p> <p>Svo zemljište je u privatnom vlasništvu i podijeljeno na male parcele, te bi se zbog toga akvizicija zemljišta mogla odugovlačiti.</p>

7.1.2 C2 – Zulići

Slika 7.2 Predložena lokacija C2



Socijalni	<p>Najbliže naselje je selo Zulići, dio naselja Pokoj, koje je udaljeno oko 400 m sjeverno od lokacije. U Zulićima živi oko 250 stanovnika, a u Pokoju, koji je oko 1 km istočnije, 1200 stanovnika. Predložena lokacija trenutno nije pod usjevima. Lokacija je smještena unutar područja rezerviranog za zeleno područje u Urbanističkom planu iz 2003. godine (trenutno se revidira).</p>
Princip učešća	<p>Tokom informativnih konsultacija NVO-i nisu spomenuli nikakve velike probleme, osim da se PPOV locira što je moguće dalje od sela Zulići da bi se minimizirali neugodni mirisi.</p>
Okolišni	<p>Poštovano je pravilo da je 50 m rezervirano za zaštitu obale rijeke Une kako je to definisano odlukom Općinskog vijeća br. 01-02-9332/07 od 29.08.2007. godine.</p> <p>Postoji dovoljno zemljišta za skladištenje prečišćenog efluenta ako ponovna upotreba vode postane važna.</p> <p>Lokacija nije predmet nikakve zaštite po zakonima koje se odnose na zaštitu prirode ili vode. Do sada nije dobiven izvještaj da na lokaciji žive neke zaštićene vrste.</p> <p>Zemljište nije natopljeno vodom zbog prirodne drenaže zemljišta. Drenaža je napravljena prije 20 godina.</p> <p>Oticaj oborinskih voda sa padina će se morati prikupljati i drenirati. Smjer vjetra je sjeverozapadni tokom 80% vremena sa najbližim naseljem u tom smjeru udaljenim oko 400 m. Ako se pojave problemi sa neugodni mirisima odrazit će se samo na 40 kuća u Zulićima. Mišljenje javnosti je da se mjere kontrole neugodnih mirisa moraju obezbijediti</p> <p>Lokacija je jedino vidljiva sa nenaseljene zapadne strane Pokojskog brda istočno od lokacije i djelimično vidljiva iz sela Zulići.</p> <p>Vještačko zaklanjanje će biti potrebno da smanji vizualni učinak. Postojeći put je smješten oko 400 m sjeverno od lokacije i povezan je sa glavnim putem u Pokoju. Redovno se koristi, ali je asfaltiran samo do sela Zulići. Broj kuća na koje bi utjecao povećan saobraćaj je 120 u Pokoju i Zulićima.</p>
Tehnologija/ Inženjering	<p>Nadmorska visina lokacije je oko 213 m i ispod je nivoa plavljenja ispod je nivoa poplavnih voda 1/100 od 215,79. Treba izvršiti rehabilitaciju postojećih obalskih nasipa za zaštitu od poplava. Postoji puno prostora za proširenje lokacije ako grad bude imao zahtjev za većim postrojenjem u budućnosti.</p>

Zemljište je uglavnom sastavljeno od sitnog pijeska sa malo organskog zemljišta na površini i zbog toga ima mali poljoprivredni potencijal. Drenaža nije problem zbog postojanja prirodne drenaže. Lokacija je okružena jarcima za koje se čini da normalno funkcionišu.

Institucionalni

Glavni kolektori će se morati produžiti kako bi došli do lokacije, a biće potrebni i drugi važni inženjerski radovi da bi se završio projekt. Svo zemljište je u privatnom vlasništvu i podijeljeno na male parcele, te bi se zbog toga akvizicija zemljišta mogla odugovlačiti.

7.1.3 D – Jankovac

Slika 7.4 Predložena lokacija D



Socijalni

Najbliže naselje je Jankovac, nenaseljeno mjesto oko 1 km sjeverozapadno od lokacije. Najbliže naseljeno mjesto je Pokoj sa 1200 stanovnika oko 2 km sjeveroistočno od lokacije. Predložena lokacija je poljoprivredno zemljište i još uvijek se koristi za uzgoj konja i krava. Također je omiljeno mjesto za izlet stanovnicima iz obližnjih naselja, Pokoja i Brekovice.

Lokacija je poljoprivredno zemljište u Urbanističkom planu iz 2003. godine (trenutno se revidira). Urbanistički zavod također trenutno istražuje ovu lokaciju kao potencijalnu lokaciju za deponiju.

Princip učešća

Tokom informativnih konsultacija NVO-i su ukazali na probleme oko promjene namjene ove lokacije. Pomenuti problemi uključuju kontaminaciju lokalnih izvora, koji su rezervni izvori vode za neke stanovnike Pokoja, gubitak prostora za rekreaciju, kontaminacija izvora vode za napajanje stoke nizvodno od lokacije.

Okolišni

Poštovano je pravilo da je 50 m rezervirano za zaštitu obale rijeke Une kako je to definisano odlukom Općinskog vijeća br. 01-02-9332/07 od 29.08.2007. godine.

Ne postoji dovoljno zemljišta za skladištenje prečišćenog efluenta ako ponovna upotreba vode postane važna.

Lokacija nije predmet nikakve zaštite po zakonima koje se odnose na zaštitu prirode ili vode. Do sada nije dobijen izvještaj da na lokaciji žive neke zaštićene vrste.



Tehnologija/ Inženjering

Brojni izvori sa Brekovačkog brda napajaju potok koji teče duž doline. Potok dužine 500 m teče sredinom lokacije. Lokacija je natopljena vodom.

Oticaj oborinskih voda sa padina će se morati prikupljati i drenirati. Smjer vjetra je sjeverozapadni tokom 80% vremena i nema naselja u tom smjeru.

Lokacija je vidljiva sa nenaseljene strane brda na tri strane lokacije. Postojeći put je smješten oko 4 km jugozapadno od lokacije i povezan je s glavnim putevima u Kamenici i Bakšaišu. Redovno se koristi i asfaltiran je.

Broj kuća na koje bi utjecao povećan saobraćaj je 40 u Vrkašiću i oko 400 u Bakšaišu.

Lokacija je smještena na najužem dijelu doline, ograničena brdom Zlopoljac na zapadu (nagib 1:1) i potokom u podnožju strmog Brekovičkog brda na istoku (1:0.5). Povrh toga, drugi potok presijeca lokaciju po sredini.

Oborinske vode iz sliva doline (350 ha) procijenjene su na $20\text{m}^3/\text{s}$ za padavine povratnog perioda 1/100, što se očekuje na lokaciji gdje potok Jankovac presijeca lokaciju. Potok Jankovac je prilično strm planinski potok sa nagibom od 1:300. Očekuje se dubina proticaja od 1.1 m dostižući nadmorsku visinu od 215 m. Biće potreban kanal za odvodnju poplavnih voda.

Put za pristup predloženoj deponiji se također mora obezbijediti na istoj lokaciji.

Nadmorska visina predložene lokacije je između 214 i 215 m. Očekivani nivo proticaja rijeke Une za period povrata 1/100 je 215.79m i 214.88m za 1/20 godina.

Institucionalni

Glavni kolektori će se morati produžiti kako bi došli do lokacije, a biće potrebni i drugi važni inženjerski radovi da bi se završio projekt.

Svo zemljište je u privatnom vlasništvu i podijeljeno na male parcele, te bi se zbog toga akvizicija zemljišta mogla odugovlačiti. Utvrđivanje vlasništva nad zemljištem može biti problem, jer mnoge vlasnike nije moguće naći zbog migracije. Prema popisu iz 1991. godine 15 stanovnika je živjelo u naselju Jankovac prije rata.

7.1.4 Ekonomska evaluacija

Usporedba marginalnih troškova infrastrukture potrebne za sve tri lokacije data je u Tabeli 7.1.



Tabela 7.1 Usporedba troškova za tri predviđene lokacije

Alternativne lokacije	Komponente	Jed. mjer .	KM/jed.mjere	C1 - Velhovosko polje		C2 - Zulići		D - Jankovac	
				Količina	Trošak (x1000KM)	Količina	Trošak (x1000KM)	Količina	Trošak (x1000KM)
Prilazni put	m	293	860	252	760	223	3,700	1,084	
Kolektor 1200 mm	m	1150	1,150	1,323	1,830	2,105	3,690	4,244	
Prelive	br.	23000	2	46	2	46	2	46	
Priprema lokacije	ha	350000	6	2,087	6	2,087	6	1,043	
Kanal za efluent	m	88	670	59	580	51	110	10	
Drenaža	m	125	200	25	200	25	200	25	
Odvodnja plavnih voda	m	600					200	120	
Zaštita od poplava	m	248	50	12	50	12	450	111	
Snabdijevanje elektr. energijom	m	60	1,630	98	830	50	950	57	
Vodosnabdijevanje	m	120	1,200	144	1,900	228	3,750	450	
Telefon	m	40	1,200	48	1,900	76	3,750	150	
Kontrola neugodnih mirisa	br.	100000			1	100			
Sifoni na rijeci Uni	br.	1630000	1	1,630	1	1,630	1	1,630	
Sifoni na rijeci Klokot	br.	790000	0	0	0	0	1	790	
Pumpne stanice <10 kW	br.	70000	1	70	1	70	0	0	
Pumpne stanice >10 kW	br.	150000	1	150	1	150	2	300	
Eksproprijacija	ha	40000	9	360	9	360	11	440	
Ukupni troškovi, x1000KM				6,303		7,212		10,500	

Može se raspravljati o tome da infrastruktura (put, vodosnabdijevanje, otpadne vode itd.) izgrađena za bilo koju lokaciju može poslužiti i u druge svrhe (stambena izgradnja, deponija itd.) u budućnosti i zato bi troškove trebalo podijeliti. Ovo bi bila istina da su ovi razvojni projekti integrirani sa projektom prečišćavanja otpadnih voda i i financijske koristi od velikog razvoja stambene izgradnje koji može pomoći da se plati izgradnja puta. Međutim, ovakav scenario malo je vjerovatan iz sljedećih razloga:

- Iako postoji investiranje u industriju, iznos je mali – oko 100 miliona KM godišnje za Unsko-sanski kanton. Potrebne su investicije od 150 miliona KM godišnje da bi se eliminisala nezaposlenost u općini u sljedećih 20 godina. Velika migracija zbog zapošljavanja je zbog toga malo vjerovatna.
- Rast stanovništva u Bihaću je trenutno spor sa prirodnim priraštajem od oko 120 na godinu i očekuje se da će se ovaj trend nastaviti.
- Općina je izdala 180 građevinskih dozvola u 2006. godini. Ovo je više od potreba zasnovanih na prirodnom priraštaju stanovništva. Razlika se reflektira u zahtjevu za drugim domom i očekuje se će se tako i nastaviti. Očekuje se da će trenutni veliki razvoj Ceravaca rezultirati sa 2000 stambenih jedinica i pod pretpostavkom da će biti potrebno 120 jedinica godišnje ovaj razvoj će biti dovoljan za 17 godina. Ova pretpostavka ignoriše mali stambeni razvoj u drugim dijelovima Bihaća.



S obzirom na činjenicu da je stambeni razvoj malo vjerovatan u bliskoj budućnosti projekt PPOV-a će morati pokriti sve troškove potrebne infrastrukture. Kad razvoj započne nakon 20-30 godina, u svakom slučaju će biti potrebna rehabilitacija infrastrukture.

7.1.5 Preporuke

Na osnovu naprijed predstavljene evaluacije izvršena je multikriterijska analiza, a rezultati su predstavljeni u Tabeli 7.2.

Tabela 7.2 Multikriterijska analiza

Evaluacijski kriterij	Velhovsko polje	Zulići	Jankovac
Socijalni	★★★★	★★★	★★★★★
Kriterij učešća	★★★★★	★★★★★	★★
Okolišni	★★★★★	★★★	★★
Tehnologija	★★★★★	★★★★	★★★
Institucijski	★★★★	★★★★	★★★
Financijski	★★★★★	★★★★	★★

S obzirom na sve prednosti lokacije C1, Velhovsko polje se preporučuje za lokaciju PPOVa.

7.2 Alternativne tehnologije

Tehnologija reaktora sa cikličnim odvajanjem procesa (SBR) je razmatrana kao alternativa tehnologiji produžene aeracije. Osnovne karakteristike ove tehnologije opisane su u nastavku:

(a) Ulazna pumpna stanica

U principu ovaj korak je isti kao kod opcije produžene aeracije. Međutim, hidraulički profil postrojenja sa SBR tipom prečišćavanja je drukčiji zbog visine SBR reaktora. Ovo ukazuje na potrebu za otprilike 2 metra većom visinom pumpanja.

(b) Rešetke

Isto kao u opciji produžene aeracije.

(c) Uklanjanje pijeska i masti

Isto kao u opciji produžene aeracije.

(d) Razdjelno okno i selektor

Zona selektora obično se nalazi na ulazu u reaktor, kako bi se spriječilo odvijanje filamentoznog rasta biomase. Tretman mulja bio bi isti kao i u opciji produžene aeracije, s obzirom da bi opterećenje postrojenja bilo odgovarajuće za proizvodnju stabilnog mulja.



(e) SBR biološki reaktori

Reaktori sa cikličnim odvijanjem procesa radit će po principu produžene aeracije kako bi se postigla kombinacija uklanjanja BPK, redukcije nitrogena i uklanjanja fosfora. Reaktor prolazi kroz više faza, kao u slijedećem opisu. Otpuštanje fosfora desit će se u fazi anaerobnog miješanja, sa kasnijim apsorpcijom fosfora u aerobnoj fazi. U aerobnoj fazi će se također odvijati i nitrifikacija, dok se denitrifikacija odvija u slijedećoj anoksičnoj fazi. Na kraju, u fazi taloženja mulj se odvaja od finalnog efluenta, koji se ispušta iz reaktora, nakon čega se pokreće slijedeća faza anaerobnog miješanja. Bilo bi razumno predvidjeti i opremu za doziranje hemikalija, kako bi se standardi sadržaja fosfora mogli zadovoljiti u svakom momentu.

(f) Pumpna stanica za povratni mulj i višak mulja

Ovaj korak je isti kao u slučaju produžene aeracije, iako u ovom slučaju ne postoji finalni taložnik, a povratni mulj i višak mulja se ispumpavaju izvan SBR reaktora, kada je reaktor u fazi taloženja.

(g) Elektro i kontrolni sistem

Isto kao u opciji produžene aeracije.

(h) Opcijski objekti

Isto kao u opciji produžene aeracije.

7.2.1 Evaluacija alternativa

Poređenje prednosti i nedostataka produžene aeracije i reaktora sa cikličnim odvijanjem procesa (SBR) je prikazano u sljedećoj tabeli:

Tabela 7.3 Poređenje predloženih tehnologija

Produžena aeracija	Reaktor sa cikličnim odvijanjem procesa
Prednosti <ul style="list-style-type: none">• Stabilan proces u slučaju ekstremnih opterećenja• Stabilnija temperatura zbog velikih bioloških bazena• Lak za upravljanje• Nisko održavanje• Manja vjerovatnost da izazove neugodne mirise	Prednosti <ul style="list-style-type: none">• Manja potrebna površina i troškovi zemljišta• Jeftiniji građevinski objekti• Može se izgraditi u višespratnim jedinicama• Može oponašati proces produžene aeracije uz odgovarajući softver• Ciklični proces potiče rast organizama uz visoku apsorpciju organskih materija• Može se projektirati za ekstremna opterećenja
Nedostaci <ul style="list-style-type: none">• Zahtijeva odvojen finalni taložnik• Skuplji građevinski objekti	Nedostaci <ul style="list-style-type: none">• Kompleksan rad, obično zahtijeva kompjutersko upravljanje• Zahtijeva poznavanje softvera za podešavanje procesa kada se mijenjaju karakteristike influenta• Vrijeme ciklusa može biti duže pri niskom proticaju, koje zahtijeva dugu



Produžena aeracija	Reaktor sa cikličnim odvijanjem procesa
Prednosti	Prednosti
	aeraciju tokom ciklusa punjenja <ul style="list-style-type: none">• Potreban poseban dekanter, obično patentiran• Intenzivno korištenje ventila, koji su obično sa elektromotorima• Visok nivo održavanja• Potrebna veća visina pumpanja na ulazu da bi se pokrili operativni nivoi dekantera

Multikriterijska analiza, koja je bazirana na prethodno prikazanoj evaluaciji prednosti i nedostataka ova dva procesa, dala je rezultate prikazane u tabeli.

Tabela 7.4 Multikriterijska analiza za odabir procesa prečišćavanja otpadne vode

Evaluacijski kriterij	Produžena aeracija	Reaktor sa cikličnim odvijanjem procesa
Kapitalni troškovi	★★★★	★★★★★
Operativni troškovi	★★★★	★★★★★
Troškovi održavanja	★★★★★	★★★
Jednostavnost	★★★★★	★★★
Stabilnost/ otpornost na kvarove	★★★★★	★★

Iako su investicioni troškovi SBR procesa nešto veći, ostale prednosti sistema produžene aeracije uz korištenje podužnog tipa tanka su neusporedivo važnije. Rizici od prekida rada SBR procesa su mnogo veći, a troškovi koji nastaju zbog zastoja mogu prekoračiti sve uštede na kapitalnim troškovima. Uzimajući u obzir ove neprihvatljive rizike i relativno malu razliku (manje od 5%) u kapitalnim troškovima, preporučuje se usvajanje procesa produžene aeracije za glavno PPOV u Bihaću.

7.3 **Tretman i odlaganje mulja – Tehnološke alternative**

Danas postoji sve veći pritisak da se višak mulja iz gradskih PPOV-a tretira kao vrijedan nusproizvod, bogat nutrijentima, a ne samo otpad za odlaganje. EU Direktive (1986/278, 1999/31 i 1991/271) podržavaju ovaj koncept, insistirajući na ponovnoj upotrebi mulja u poljoprivredi ili drugim vidovima upotrebe na zemljištu, pri čemu se opcija finalnog odlaganja na deponiju ostavlja samo za slučajeve kada prethodne opcije nisu izvodive. Konkretno, Član 5. Direktiva o deponijama 1999/31 uvodi cilj da se smanji količina bio-razgradivog otpada odloženog na deponijama.

Mulj se može odložiti uglavnom na četiri načina:

- Odlaganje tečnog mulja na površinu ili ispod površine zemljišta,
- Odlaganje obezvodnjenog mulja,
- Odlaganje/komercijalno iskorištavanje komposta,
- Odlaganje u obliku granula poslije termalnog isušivanja.

Odlaganje tečnog mulja preferira se u slučaju šumskih područja, u kom slučaju nisu potrebni objekti za obezvodnjavanje na PPOV. Međutim, zbog velike količine vode koju sadržava, kapacitet koji je potreban za skladištenje tokom zimskog perioda



(kada se odlaganje ne preporučuje) je veći, a veća je i zapremina mulja koji se treba transportovati na mjesto finalnog odlaganja. Pored toga, ova opcija može zahtijevati posebne uslove transporta i vozila za raspršivanje tečnosti, koja bi trebalo kupiti za rad PPOV. Zbog tih razloga se ova opcija ne preporučuje.

Odlaganje obezvodnjenog mulja dozvoljava odgovarajuće smanjenje skladišnih i transportnih kapaciteta za račun troškova instaliranja jedinice za obezvodnjavanje u PPOV. Manje količine vode također pogoduju smanjenju rizika od zagađenja na mjestu odlaganja, jer se vrši procjeđivanje kroz tlo.

Kako je po teksturi obezvodnjeni mulj sličan tradicionalnom đubrivu koje se koristi u poljoprivredi, razastiranje mogu obavljati vlasnici zemlje bez upotrebe neke posebne opreme.

Daljnji tretman mulja, kao što je kompostiranje, pretvara mulj u visoko-kvalitetno tlo poput humusa, koje se može djelomično komercijalno iskorištavati. Kako bi se došlo do prikladnog početnog supstrata za kompostiranje (povećanje poroznog prostora, osiguravanje strukturne potpore...), dodaci i aditivi za povećanje zapremine (npr. drveno iverje) mogu se dodavati u mulj sa PPOV-a. Najviše se koriste dva sistema za aeraciju: aerirani statički stog (plast) i lijehe. Tokom kompostiranja, zbog aerobne degradacije organskog materijala, temperatura se može dići iznad 50 °C, te dolazi do uništavanja patogenih organizama.

U pogledu nedostataka, kompostiranje zahtijeva prostor i opremu za rukovanje muljem i aeraciju stoga.

Proces termalnog isušivanja pretvara mulj u granule, koje se mogu upotrebljavati kao gnojivo bez ograničenja po pitanju patogenih organizama, čime se štedi na kapacitetu skladištenja i transporta. S druge strane, kapitalni i operativni troškovi su mnogo veći nego u svim drugim opcijama.

Iz ovih razloga odlaganje obezvodnjenog mulja smatra se najlakše izvedivim i pouzdanim izborom za rukovanjem viškom mulja, a kompostiranje se preporučuje samo u smislu rezerviranja površine za buduće opcijsko unapređenje strategije upravljanja muljem.

8 Prijedlog monitoring plana u skladu sa propisima

8.1 Monitoring prečišćenih voda

Monitoring kvaliteta voda koje se ispuštaju u vodotok nakon prečišćavanja će se kontrolirati u skladu sa odredbama Pravilnika o graničnim vrijednostima opasnih i štetnih materija za vode koje se nakon prečišćavanja iz sistema javne kanalizacije ispuštaju u prirodni prijemnik (sl. List F BiH 50/07)

Granične vrijednosti pokazatelja u otpadnim vodama koje se ispuštaju iz uređaja za pročišćavanje su sljedeće:

Stepen pročišćavanja	Pokazatelj	Granična vrijednost
----------------------	------------	---------------------



I	Ukupne suspendirane materije	120-150 mg/l
II	Ukupne suspendirane materije	60 mg/l
II	Biohemijska potrošnja kisika bez nitrifikacije Hemijska potrošnja kisika	40 mg O ₂ /l 150 mg O ₂ /l
I	Ukupni fosfor	1 mg P/l
I	Ukupni azot	10 mg N/l

U skladu sa članom 6. Pravilnika, ispitivanje graničnih vrijednosti pojedinih pokazatelja i dopuštenih koncentracija obavlja se iz trenutačnog uzorka koji se uzima na kontrolnom mjestu neposredno prije ispuštanja u prirodni prijemnik.

Učestalost uzorkovanja za uređaje sa više od 10000 ES je 12 puta godišnje. Međutim, osoblje Laboratorije će vršiti svakodnevni samomonitoring otpadnih voda.

8.2 Interna kontrola

Operacije u PPOV će biti visoko automatizirane. Kontrolni sistem će uključivati procedure za operacije tokom visokog nivoa vode u finalnom recipijentu. Glavni ciljevi kontrolnog sistema će biti sažeti u sljedećem:

- Osiguranje sigurnog radnog okruženja;
- Garancija standarda visoke kvalitete efluenta, pod uslovom da sva oprema kontinualno radi pod najboljim uslovima;
- Smanjenje operativnih troškova pomoću uštede rada; preciznije PPOV će moći raditi bez nadzora tokom dužeg vremenskog perioda. Osoblje će biti potrebno samo za jednu radnu smjenu (tokom prve faze izgradnje) i samo 5 dana sedmično;
- Optimizacija hemijske i energetske potrošnje.
- Rana detekcija probelma i abnormalnih uslova (sistem praćenja i alarmiranja);
- Brzo regaovanje u hitnim slučajevima pomoću testiranih i automatskih procedura;
- Izrada baze arhive podataka o skladištenju za optimizaciju rada postrojenja;
- Osiguranje mogućnosti da se u budućnosti sistem PPOV uključi u veću kontrolnu mrežu za upravljanje vodom i otpadnim vodama.

8.2.1 Hijerarhija kontrole

Predviđena su tri nivoa kontrole:

- Lokalna kontrola opreme. Ovo su ručne kontrole postavljene na jedan pokretač motora ili ventilske aktivatore kako bi se omogućilo osoblju



održavanja da postavi opremu van funkcije, učini je nedostupnom ili lokalno kontroliše opremu za testiranje.

- Paneli lokalne kontrole. Ovaj nivo kontrole grupira različitu opremu kako bi se formirala jedinstvena procesna jedinica ili grupa jedinica, formirajući logički prepoznatljiv dio procesa koji zahtijeva jedinstvenu strategiju kontrole. Svaki dio kontrolnog panela obuhvata PLC i prateću opremu za kontrolu i praćenje operacija koje su vezane za tu kontrolnu jedinicu. Kada je postavljena na ovaj način rada, kontrola iz kompjuterskog kontrolnog sistema je obično zaustavljena. Željezne sklopke se također nalaze na nivou kontrolne ploče i postavljene su da zaštite osoblje i opremu ili da se izbjegnu operativne pogreške. U svom radu one ne ovise o bilo kojem kontrolnom ili kompjuterskom sistemu. Svaka jedinica lokalne kontrole će sadržati "stop/start" dugmadi i zavoj za ponovno pokretanje dugmeta za "hitno zaustavljanje" u obliku klobuka gljive. Ova dugmad se mogu nalaziti u zajedničkom odjeljku. Sve informacije, mjerenja i alarmi prikazivaće se na lokalnom panelu i na nivou centralne kontrole.
- Centralna kontrola. Predloženo je da se instrumentacijom i kontrolnim sistemom upravlja pomoću SCADA ili sličnog sistema, s kojim bi se upravljalo iz kontrolne sobe u glavnoj zgradi postrojenja. Prikladano grafičko sučelje osiguraće se za operatora. Kontrolor bi trebao biti u mogućnosti da upravlja postrojenjem na potpuno automatizovan način. Međutim, operatoru se treba ostaviti mogućnost da radi manualno pri pokretanju ili zaustavljanju rada jednog dijela opreme (otvaranje ili zatvaranje) ili zadržavanje manualnog unošenja setpoint.

8.2.2 Instrumentacija

Veći dio instrumentacije je specifičnost finalnog dizajna opreme i jedinice nekog proizvođača, i stoga se u ovoj fazi ne može predočiti bez ograničavanja mogućnosti ponuđača da bira i osigura neophodnu opremu u skladu s vlastitim glavnim projektom. Iz tog razloga, u ovom paragrafu je predstavljen pregled instrumentacije predviđene za PPOV. Namjera je samo da se osigura osnovno razumijevanje minimalnih zahtjeva za kontrolu procesa, sigurnosna i instrumentacija za hitne slučajeve nije uključena.

Minimalna oprema za kontrolu procesa treba uključivati sljedeće:

Fizička mjerenja:

- Protok. Potrebno na ispustu za efluent, na liniji povratnog aktivnog mulja, na liniji viška mulja do ugušćivača, na liniji ugušćenog mulja do jedinice filterske trake i na svim linijama kompresovanog zraka.
- Pritisak. Na svim linijama kompresovanog zraka.
- Nivo. Kao dodatak svim nivoima signalizacije potrebne za alarmiranje, osiguraće se nivo mjerenja na svakom finalnom taložniku kako bi se izračunao nivo mulja. Mjerna stanica ili uređaj će se također postaviti i na svaku automatsku rešetku.
- Temperatura. Kontinualno mjerenje temperature osigurat će se u svakom biološkom rezervoaru, na izlazu za efluent i ulazu u liniju mulja, te na liniji mulja od skladištenja do filterske trake.



Analitička mjerenja:

- Na liniji rastvorenog kisika i potencijalnog redox u aerisanim bazenima (najmanje dvije tačke uzorkovanja po bazenu);
- Automatske stanice za uzorkovanje na ulazu i izlazu iz PPOV, kako bi se osigurao svakodnevni kompozitni uzorak za laboratorijsku analizu;
- Primjena online instrumenata za praćenje za stalno mjerenje određenih parametara kvalitete efluenta, kao što su pH kiselost/provodljivost, temperature, zamućenost.

Svi signali prenositi će se na lokalnu kontrolnu ploču i glavni kontrolni centar za operacije postrojenja. Sve jedinice za doziranje hemikalija biće opremljene s instrumentacijom za mjerenje trenutne potrošnje hemijskih supstanci.

8.2.3 Buduće proširenje i razvoj

Kontrolni sistem treba projektirati i sa dovoljno rezervnih kapaciteta za buduće proširenje (tj. i/o kanale). Modularni pristup biće prihvatljiv, pod uslovom da se proširenja mogu obavljati bez prekida u radu PPOV. Preciznije, osigurat će se zahtjevi kontrole za vrijeme finalne faze izgradnje i za budući razvoj na lokaciji PPOV.

SCADA sistem otvoren za mogućnost budućeg uvezivanja u veću mrežu za integrirano upravljanje vodama će biti preferirana opcija

8.3 Zaključak

U okviru izrade Studije utjecaja na okoliš analiziran je namjeravani zahvat, šira i uža lokacija i područje utjecaja zahvata kroz odnos zahvata s dokumentima prostornog uređenja. Nakon toga procijenjeni su mogući negativni i pozitivni utjecaji koji bi nastali izgradnjom uređaja, kao i mjere kojima se negativni utjecaji mogu spriječiti odnosno ublažiti.

Temeljem analiza može se zaključiti da je planirani zahvat, okolišno prihvatljiv, da značajno doprinosi zaštiti voda na području općine Bihać, uz obavezno poduzimanje svih mjera ublažavanja/zaštite navedenih u ovoj studiji, kako bi se prepoznati negativni utjecaji smanjili na najmanji moguću mjeru.