

SADRŽAJ

0.	UVOD.....	0-1
0.1.	Uloga studije o proceni uticaja na životnu sredinu.....	0-1
0.2.	Metodologija	0-2
0.3.	Podloge za izradu studije o procni uticaja na životnu sredinu	0-2
1.	PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	1-1
2.	OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA REALIZACIJA PROJEKTA SA GRAFIČKIM PRIKAZOM MAKRO I MIKRO LOKACIJE	2-1
2.1.	Makrolokacija.....	2-1
2.2.	Mikrolokacija	2-3
2.3.	Kopija plana sa rasporedom objekata	2-5
2.4.	Pedološke, geomorfološke, geološke, hidrogeološke i seizmološke karakteristike terena	2-6
2.5.	Izvorišta vodosnabdevanja i osnovne hidrološke karakteristike	2-10
2.6.	Klimatske karakteristike sa meteorološkim pokazateljima	2-12
2.7.	Flora, fauna i prirodna dobra posebne vrednosti	2-16
2.8.	Osnovne karakteristike pejzaža.....	2-17
2.9.	Nepokretna kulturna dobra	2-17
2.10.	Naseljenost, koncentracija stanovništva i demografske karakteristike	2-18
2.11.	Postojeće korišćenje zemljišta definisano prostorno-planskom dokumentacijom.....	2-19
3.	OPIS KARAKTERISTIKA PROJEKTA	3-1
3.1.	Radovi u fazi izvođenja projekta	3-1
3.2.	Postojeći način sakupljanja, prečišćavanja i odvođenja otpadnih voda	3-2
3.3.	Karakteristike projekta.....	3-3
3.4.	Vrste i količine potrebnih sirovina i enetgenata.....	3-43
3.5.	Vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, buka, vibracije, ispuštanje toplote, zračenje i dr.	3-46
3.6.	Tehnologija tretiranja svih vrsta otpadnih materija	3-48
4.	PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO.....	4-1
5.	OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE ZA KOJE POSTOJI MOGUĆNOST DA BUDU ZNATNO IZLOŽENI RIZIKU USLED REALIZACIJE PROJEKTA.....	5-1
5.1.	Stanovništvo	5-1
5.2.	Flora i fauna.....	5-1
5.3.	Zemljište.....	5-1
5.4.	Voda.....	5-4
5.5.	Vazduh.....	5-9
5.6.	Klimatski činioci	5-14
5.7.	Gradevine	5-14

5.8.	Nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta.....	5-14
5.9.	Pejzaž	5-14
6.	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	6-1
6.1.	Promene u toku izvođenje radova	6-1
6.2.	Uticaji u toku redovnog rada	6-3
6.3.	Uticaj na zdravlje stanovništva	6-6
6.4.	Uticaj na ekosisteme	6-7
7.	PROCENA OPASNOSTI OD MOGUĆEG UDESA	7-1
7.1.	Definisanje mogućnosti pojave akcidentne situacije	7-1
7.2.	Analiza opasnosti od udesa	7-1
7.3.	Mere prevencije, pripravnosti i odgovor na udes	7-3
7.4.	Mere otklanjanja posledica od udesa	7-4
8.	MERE U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	8-1
8.1.	Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima	8-1
8.2.	Mere koje treba preduzeti u slučaju udesa	8-2
8.3.	Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine	8-3
8.4.	Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu	8-7
9.	PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	9-1
9.1.	Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta.....	9-1
9.2.	Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu	9-1
9.3.	Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara.....	9-1
10.	NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH U TAČKAMA 2.-9.....	10-1
11.	PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODREĐENIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA.....	11-1

UPOZORENJE!

Svi podaci koji su ovde dati i koji se odnose na tehnološke procese prečišćavanja otpadnih voda koji se odvijaju u okviru Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Kolubara Prerada, vlasništvo su JP „Elektroprivreda Srbije“ Beograd, Ogranak RB „Kolubara“ Lazarevac i u ovoj Studiji su iskorišćeni u cilju što bližeg objašnjenja postupaka koji mogu imati određenih uticaja na životnu sredinu. Zato se ne smeju davati drugim stranama, zloupotrebljavati i koristiti u druge svrhe osim one koja je navedena.

JP „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ – BEOGRAD

0. UVOD

U cilju prečišćavanja otpadnih voda koje nastaju u procesu prerade uglja, JP „Elektroprivreda Srbije“, Ogranak RB Kolubara, planira izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u okviru kompleksa Organizacione celine (u daljem tekstu OC) „Prerada“. U okviru kompleksa izveden je sistem sakupljanja i prečišćavanja otpadnih voda, ali kvalitet vode na izlazu iz postrojenja nije u propisanim okvirima. Nosioc projekta planira izgradnju novog objekta na prostoru koji je i sada u funkciji prečišćavanja otpadnih voda, odnosno na prostoru katastarske parcele br. 1820 KO Vreoci, u okviru koje se nalaze proizvodni pogoni OC „Prerada“ u Vreocima.

Realizacija izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u okviru kompleksa OC „Prerada“ započeta je u skladu sa važećom zakonskom regulativom, procesom obezbeđenja odgovarajućih uslova i saglasnosti i izradom projektne dokumentacije. Zajedno sa izradom ove Studije rađen je idejni projekat, koji predstavlja i osnov za izradu ove Studije.

Prema Zakonu o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“, br. 135/04 i 36/09), član 3. predmet procene uticaja na životnu sredinu su projekti koji se planiraju i koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu.

U Uredbi o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“, br. 114/08), postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (čija je izgradnja predviđena u okviru kompleksa OC „Prerada“) nalazi se na Listi II Projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu, pod tačkom 14. – Ostali projekti, Podtačka 3) – Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu radi se na osnovu čl. 36 Zakona o zaštiti životne sredine („Sl. gl. RS“ br. 135/04, 36/09 i 72/09), u skladu sa odredbama Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“ br. 135/04 i 36/09), Pravilnika o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“ br. 69/05) i Rešenja kojim se utvrđuje da je potrebna procena uticaja na životnu sredinu.

U okviru kompleksa OC „Prerada“, na k.p. br. 1820 KO Vreoci, na prostoru na kojem se i sada nalaze objekti za prečišćavanje otpadnih voda, biće izgrađeno novo postrojenje za prečišćavanje tehnoloških i sanitarno-fekalnih otpadnih voda (u daljem tekstu PPOV) sa svim neophodnim pratećim objektima.

Cilj izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu jeste analiza i ocena kvaliteta činilaca životne sredine i njihova osetljivost na prostoru katastarske parcele br. 1820 KO Vreoci u okolini i međusobnih uticaja postojećih i planiranih aktivnosti, predviđanje neposrednih i posrednih štetnih uticaja projekta izgradnje PPOVna činioce životne sredine, kao i mere i uslovi za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi i to kako u toku izgradnje, tako i u toku eksploatacije pogona i pratećih objekata.

0.1. ULOGA STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Donošenjem Zakona o zaštiti životne sredine („Sl. gl. RS“ br. 135/04, 36/09 i 72/09) i Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“ br. 135/04 i 36/09) uređena je materija izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, čime su precizno definisane obaveze nosioca projekta kod projektovanja i građenja objekata sa aspekta zaštite životne sredine. Zakonom o proceni uticaja definisana je faznost izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, njen opšti sadržaj i postupak verifikacije.

Sistem zaštite životne sredine čine mere, uslovi i instrumenti za:

- 1) održivo upravljanje, očuvanje prirodne ravnoteže, celovitosti, raznovrsnosti i kvaliteta prirodnih vrednosti i uslova za opstanak svih živih bića;
- 2) sprečavanje, kontrolu, smanjivanje i sanaciju svih oblika zagađivanja životne sredine.

Proces približavanja Evropskoj Uniji sadrži tri ključna elementa: harmonizaciju propisa, izgradnju administrativnih kapaciteta i kapaciteta institucija i ekonomskih instrumenta.

Pravna i fizička lica u obavljanju svojih delatnosti treba da obezbede:

- Racionalno korišćenje prirodnih bogatstava
- Primenu propisa
- Uračunavanje troškova zaštite životne sredine u okviru investicionih i proizvodnih troškova

Uloga Studije o proceni uticaja na životnu sredinu u sistemu zaštite životne sredine je višestruka, ali prvenstveno i prevashodno preventivna. Studija o proceni se radi kako bi se zaustavila dalja degradacija životne sredine, sprečio uvoz i uvođenje zastarelih tehnologija i postrojenja koji su veliki zagađivači životne sredine i potrošači energije i sprečili hemijski udesi širih razmera. Pri rekonstrukciji i revitalizaciji Studija o proceni se radi da bi se poboljšalo postojeće stanje životne sredine, kao i radi toga da bi se nosioci projekta i projektanti podstakli na ekološki način razmišljanja i delovanja. Cilj procene je da se prikupe podaci i predvide štetni uticaji određenih projekata na životnu sredinu i uzajamno delovanje svih njenih činilaca, kao da se utvrde i predlože mere kojima se štetni uticaji mogu sprečiti, smanjiti ili otkloniti, imajući u vidu izvodljivost tih projekata. Ovo treba primeniti dovoljno rano, još u vreme faze planiranja projekta, prilikom izbora lokacije, čiji je izbor usaglašen sa zahtevima zaštite životne sredine, tehnološkim procesom i drugim merama bezbednosti.

Naložene mere u Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu u funkciji su integralnog upravljanja životnom sredinom i održivog razvoja radi dobrobiti budućih generacija.

0.2. METODOLOGIJA

Osnovni metodološki pristup i sadržaj Studije o proceni uticaja na životnu sredinu određen je Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu. Studija o proceni se radi na osnovu predložene lokacije, postojećeg stanja životne sredine na njoj, planske i tehničke dokumentacije, rezultata istraživanja i merenja, kao i drugih raspoloživih podataka.

0.3. PODLOGE ZA IZRADU STUDIJE O PROCNI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, tumačenje rezultata i predlaganje mera zaštite korišćena su dokumenta zakonske regulative i raspoloživa dokumentacija.

0.3.1. ZAKONSKA I PODZAKONSKA REGULATIVA

- ◆ Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. gl. RS", br. 135/04, 36/09, 36/09 – dr. zakon, 72/09 – dr. zakon, 43/11 odluka US i 14/16);
- ◆ Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. gl. RS", br. 135/04 i 36/09);
- ◆ Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. gl. RS" br. 72/09, 81/09, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14 i 145/14);
- ◆ Zakon o zaštiti od požara ("Sl. gl. RS" br. 111/09 i 20/15);
- ◆ Zakon o hemikalijama („Sl. gl. RS“, br. 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15);
- ◆ Zakon o zaštiti prirode „Sl. gl. RS“, br. 36/09, 88/10, 91/10 i 14/16);
- ◆ Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. gl. RS" br. 69/05);
- ◆ Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu skladišta od požara i eksplozija ("Sl. list SFRJ", br. 24/87);
- ◆ Pravilnika o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara („Sl. list SFRJ“, br. 30/91);
- ◆ Pravilnik o Listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenata koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa ("Sl. gl. RS", br. 41/10 i 51/15);
- ◆ Pravilnik o sadržini Politike prevencije udesa i sadržina i metodologija izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa („Sl. gl. RS“, br. 41/10);
- ◆ Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Sl. gl. RS“, br. 114/08);

Vazduh

- ◆ Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. gl. RS" br. 36/09 i 10/13);
- ◆ Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Sl. gl. RS“ br. 111/15);
- ◆ Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. gl. RS“ br. 11/10, 75/10 i 63/13);

Vode

- ◆ Zakon o vodama ("Sl. gl. RS" br. 30/10, 93/12 i 101/16);
- ◆ Uredba o klasifikaciji voda („Sl. gl. SRS“, br. 5/68);
- ◆ Uredba o kategorizaciji vodotokova („Sl. gl. SRS“, br. 5/68);
- ◆ Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i tokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“; br. 67/11, 48/12 i 1/16);
- ◆ Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i tokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“; br. 50/12);
- ◆ Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Sl. Gl. SRS“, br. 31/82);

Buka

- ◆ Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. gl. RS" br. 36/09 i 88/10);
- ◆ Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu Izveštaja o merenju buke ("Sl. gl. RS", br. 72/2010);
- ◆ Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. gl. RS“, broj 75/10);

Otpad

- ◆ Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. gl. RS" br. 36/09, 88/10 i 14/16);
- ◆ Strategija upravljanja otpadom za period 2010. – 2019. godine ("Sl. gl. RS", br. 29/10);
- ◆ Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu ("Sl. gl. RS" br. 36/09);
- ◆ Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. gl. RS“ br. 56/10);
- ◆ Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. gl. RS“ br. 92/10);
- ◆ Pravilnik o načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama („Sl. gl. RS“ br. 104/09 i 81/10);
- ◆ Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima ("Sl. gl. RS", br. 71/10);
- ◆ Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije ("Sl. gl. RS", br. 98/10);
- ◆ Pravilnikom o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima ("Sl. gl. RS", br. 86/10);
- ◆ Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda ("Sl. gl. RS", br. 99/10);
- ◆ Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinunjegovog dostavljanja i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. gl. RS“ br. 17/17);
- ◆ Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. gl. RS“ br. 114/13);
- ◆ Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. gl. RS“ br. 114/13);
- ◆ Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje("Službeni gl. RS", br. 95/10 и 88/15).

0.3.2. RASPOLOŽIVA DOKUMENTACIJA

- ◆ Izvod iz geomehaničkog izveštaja, „KOSOVOPROJEKT“ Beograd
- ◆ Idejno rešenje Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda „Kolubara prerada“, Delta inženjering d.o.o. – Beograd, 2015.g.

- ◆ Idejni projekat Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Kolubara Prerada, Delta inženjering d.o.o.
– Beograd, septembar 2016.g., koji se sastoji od sledećih projekata:
 - Tehnološko-Mašinski projekat – Postrojenje za tretman vode (inženjerski objekti),
 - Hidrotehnički projekat –Postrojenje za tretman vode (inženjerski objekti),
 - Građevinski projekat –Postrojenje za tretman vode (inženjerski objekti), Projekat saobraćajnica,
 - Građevinski projekat – Primarni taložnik otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja,
 - Građevinski projekat – Egalizacioni rezervoar otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja,
 - Arhitektonski projekat – Objekat tretmana,
 - Građevinski projekat – Objekat tretmana,
 - Građevinski projekat – MBR reaktori,
 - Građevinski projekat – Sekundarni taložnici,
 - Građevinski projekat – PS primarnog mulja,
 - Građevinski projekat – PS sekundarnog mulja,
 - Građevinski projekat – Egalizacioni rezervoar otpadne vode Mokre separacije,
 - Građevinski projekat – Taložnik Mokre separacije,
 - Građevinski projekat – Razdelna građevina MBR reaktora,
 - Građevinski projekat – Razdelna građevina sekundarnog taložnika,
 - Građevinski projekat – PS mulja Mokre separacije,
 - Građevinski projekat – Izlazna građevina,
 - Arhitektonskoprojekat – Kompresorska stanica,
 - Građevinski projekat – Kompresorska stanica,
 - Građevinski projekat – Temelj silosa za kreč,
 - Građevinski projekat – Temelj Lava filtera,
 - Građevinski projekat – Trafostanica,
 - Projekat elektroenergetskih instalacija - Elektromotorni pogon, instr. i upravljanje,
 - Projekat elektroenergetskih instalacija - Postrojenje za tretman vode (inženjerski objekti),
 - Projekat elektroenergetskih instalacija – Objekta tretmana,
 - Projekat elektroenergetskih instalacija –Kompresorska stanica,
 - Projekat opštih elektroenergetskih instalacija –MBTS 1x1000 kVA,
 - Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija – Postrojenje za tretman vode (inženjerski objekti),
 - Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija – Postrojenje za tretman vode (Objekat tretmana),
 - Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija – Postrojenje za tretman vode (Kompresorska stanica),
 - Mašinski projekat termotehničkih instalacija - Postrojenje za tretman vode (inženjerski objekti),
 - Studija opravdanosti,

- ◆ Elaborat protivpožarne zaštite,
- ◆ Izveštaj o ispitivanju otpadnih i površinskih voda sa lokaliteta RB „Kolubara“ Ogranak „Prerada“, Vreoci – II ciklus, Centar za ispitivanje uglja i otpadnih voda RB „Kolubara“ Ogranak „Prerada“ Vreoci i Institut MOL d.o.o. Beograd, april 2015.g.
- ◆ Izveštaj o ispitivanju otpadnih i površinskih voda sa lokaliteta RB „Kolubara“ Ogranak „Prerada“, Vreoci – III ciklus, Centar za ispitivanje uglja i otpadnih voda RB „Kolubara“ Ogranak „Prerada“ Vreoci i Institut MOL d.o.o. Beograd, jun 2015.g.
- ◆ Izveštaj o ispitivanju otpadnih i površinskih voda sa lokaliteta RB „Kolubara“ Ogranak „Prerada“, Vreoci – IV ciklus, Centar za ispitivanje uglja i otpadnih voda RB „Kolubara“ Ogranak „Prerada“ Vreoci i Institut MOL d.o.o. Beograd, oktobar 2015.g.
- ◆ Izveštaj o ispitivanju i oceni kvaliteta podzemnih voda sa lokaliteta RB Kolubara – Ogranak Prerada, Vreoci, Institut MOL - Beograd, novembar 2015.g.
- ◆ Ispitivanje sorpcionih osobina tla na lokalitetu „Kolubara – Prerada“, Vreoci, Institut MOL – Beograd, septembar 2009.g.
- ◆ Ispitivanje kvaliteta zemljišta na lokalitetu „Kolubara – Prerada“, Vreoci, Institut MOL – Beograd, avgust 2011.g.
- ◆ Godišnji izveštaj o ispitivanju i oceni kvaliteta ambijentalnog vazduha u zoni uticaja industrijskih objekata RB „Kolubara“ Ogranak „Prerada“ – Vreoci, za period 01.03.2013. – 28.02.2014.g.
- ◆ Izveštaj o merenju buke u životnoj sredini, Institut za zaštitu na radu a.d. Novi Sad, decembar 2014.g.
- ◆ Izveštaj o merenju buke u životnoj sredini, Institut za zaštitu na radu a.d. Novi Sad, novembar 2015.g.
- ◆ Prostorni plan područja eksploatacije Kolubarskog lignitskog basena, IAUS Beograd, decembar 2008.g.
- ◆ Izveštaj o stanju životne sredine u Ogranku RB „Kolubara“, Lazarevac, za period od 01.01. – 31.12.2015.g. (sa sajta)
- ◆ Plan upravljanja otpadom (2013-2016) za RB „Kolubara“ Ogranak „Prerada“, oktobar 2013.g.
- ◆ Prethodna studija opravdanosti sa generalnim projektom za energetske korišćenje otpadnih materijala koji nastaju u procesu prerade uglja, ugljeva niske toplotne moći, biomase i sagorivog industrijskog otpada u PD „Kolubara“ d.o.o., Energoprojekt ENTEL a.d. Beograd, jun 2013. godine.
- ◆ Dokumentacioni elaborat o uzorkovanju i analizama otpadnih materijala koji nastaju u procesu prerade uglja, ugljeva niske toplotne moći, biomase i sagorivog industrijskog otpada u PD RB „Kolubara“ d.o.o., Lazarevac, Institut za nuklearne nauke „Vinča“, april 2012. godine.
- ◆ Izveštaj o ispitivanju otpadnih voda iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i vode reke Kolubare u septembru i oktobru 2017. godine, Ogranak RB Kolubara, Centar za ispitivanje ugljeva i otpadnih voda.
- ◆ Izveštaj o stanju životne sredine u Ogranku RB „Kolubara“, Lazarevac za period 01.01.2017. – 31.12.2016. godine i za period januar – jun 2017. godine.
- ◆ Projekat unapređenja zaštite životne sredine u Kolubarskom ugljenom basenu, 2011. godina.

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Pun naziv pravnog lica:	JP „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ – BEOGRAD Ogranak RB „KOLUBARA“ d.o.o. – Lazarevac Organizaciona celina „PRERADA“ - Vreoci
Adresa:	Svetog Save 1, Lazarevac
PIB	103920327
Matični broj	20053658
Lice za kontakt	Boško Šijaković
Telefon	
Mob.	066 8078126
Web	www.rbkolubara.rs
e-mail:	bosko.sijakovic@rbkolubara.rs

Od 1. jula 2015. godine Rudarski basen „Kolubara“ je ogranak u sistemu Javnog preduzeća „Elektroprivreda Srbije“. Do 1. jula 2015. godine Rudarski basen „Kolubara“ poslovao je u sistemu „Elektroprivrede Srbije“ kao zavisno privredno društvo.

U skladu sa statusnim promenama predviđenim Programom reorganizacije „Elektroprivrede Srbije“, na koji je Vlada Srbije dala saglasnost 27. novembra 2014. godine u matično preduzeće Javno preduzeće „Elektroprivreda Srbije“ od 1. jula 2015. pripojena su privredna društva za proizvodnju uglja i energije „Hidroelektrane Đerdap“, „Drinsko-Limske hidroelektrane“, „EPS Obnovljivi izvori“, „Termoelektrane Nikola Tesla“, „Termoelektrane - kopovi Kostolac“, „Panonske Termoelektrane - Toplane“ i Rudarski basen „Kolubara“.

Godišnje se u Ogranku RB „Kolubara“ proizvodi oko 30 miliona tona uglja i oko 70 miliona kubika otkrivke. Za industriju i široku potrošnju godišnje se isporuči oko 1,2 miliona tona lignita.

Rudarski basen „Kolubara“ je organizovan kao privredno društvo koje se sastoji od pet organizacionih celina: „Direkcija“, „Površinski kopovi“, „Prerada“, „Projekt“ i „Metal“.

U okviru organizacione celine „Prerada“ vrši se prerada i oplemenjivanje rovnog uglja sa površinskih kopova Polje „B“ i „D“, radi dobijanja asortimana potrebnih za snabdevanje termoelektrana, široku potrošnju i industriju.

U sklopu „Prerade“ rade sledeći organizacioni delovi: Centar za stručne poslove, tri pogona i Centar za ispitivanje uglja i otpadnih voda.

1. Centar za stručne poslove vrši proizvodno-tehničke i poslove unapređenja tehnologija i investicione izgradnje, ekonomske, pravne, kadrovske i opšte poslove.
2. U Suvoj separaciji usitnjava se i klasira rovni ugalj sa površinskih kopova Polja „B“ i „D“, radi dobijanja asortimana uglja potrebnog za termoelektrane, široku potrošnju, industriju i Toplanu. U radu su I, II i III faza, ukupnog kapaciteta 4000 t/h.
3. U pogonu Oplemenjivanje uglja, funkcionišu četiri radne jedinice:
 - Mokra separacija, gde se čisti rovni ugalj u teškoj sredini (suspenziji vode i peska) i priprema za proces sušenja. Osim pranog uglja, tokom procesa rada Mokre separacije izdvajaju se i jalovina, koja se žičarom transportuje do deponije i otpadne vode.

- Sistemom transportnih traka iz Mokre separacije doprema se uglj u Sušaru (u okviru koje je i Klasirnica). Sušenje uglja obavlja se u cilindričnim autoklavama (čeličnim sudovima) sa zasićenom parom, pri visokom pritisku i temperaturi. Projektovani kapacitet Sušare je 855 hiljada tona. Posle procesa dosušivanja, uglj se transportuje u bunker sušenog uglja, a odatle u Klasirnicu gde se izdvaja po asortimanima.
 - Toplana je termoelektrski objekat, kapaciteta 2x60 MW, namenjen za proizvodnju toplotne energije, koja je potrebna za odvijanje tehnološkog procesa u proizvodnim postrojenjima, kao i za grejanje industrijskih pogona i opštine Lazarevac. Voda koja se koristi u parnim kotlovima doprema se iz postrojenja za hemijsku pripremu vode, kapaciteta 3 x 60 m³/h. Dimni gasovi se pre ispuštanja kroz dimnjak prečišćavaju na elektrofilterskom postrojenju. Pepeo iz elektrofiltera i šljaka iz kotla hidropneumatski se transportuju do deponije pepela. Otpadna voda se prečišćava u posebnom postrojenju.
 - U radnoj jedinici Održavanje radi se preventivno i investiciono održavanje, izrada rezervnih delova za Mokru separaciju, Sušaru i Toplanu.
4. Železnički transport prevozi uglj od površinskih kopova do Mokre separacije. U ovom pogonu ranžiraju i dovlače vagone JP „Železnice Srbije” sa sušenim ugljem u stanicu Sušara, vagona za Termoelektrane „Nikola Tesla” u Obrenovcu na Mokroj separaciji i vagona za TE „Kolubara” u Velikim Crljenima. Ovaj pogon bavi se i tekućim održavanjem sredstava vuče, vagona, koloseka i kontaktne mreže.
 5. U Centru za ispitivanje uglja i otpadnih voda radi prva akreditovana laboratorija za ispitivanje kvaliteta uglja u Srbiji. Godišnje se u laboratoriji izvrše analize od 22 do 23 hiljade uzoraka uglja i od 2,5 do 3 hiljade uzoraka vode.

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA REALIZACIJA PROJEKTA SA GRAFIČKIM PRIKAZOM MAKRO I MIKRO LOKACIJE

U okviru kompleksa Organizacione celine „Prerada“, koja pripada Ogranku RB „Kolubara“, vrši se prerada rovnog uglja i oplemenjivanje uglja za dalju upotrebu sa površinskih kopova „B“ i „D“. Dobijeni ugalj koristi se za snabdevanje termoelektrana, široku potrošnju i industriju. U procesu prerade uglja nastaju otpadne vode, čiji je tretman predviđen projektom izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

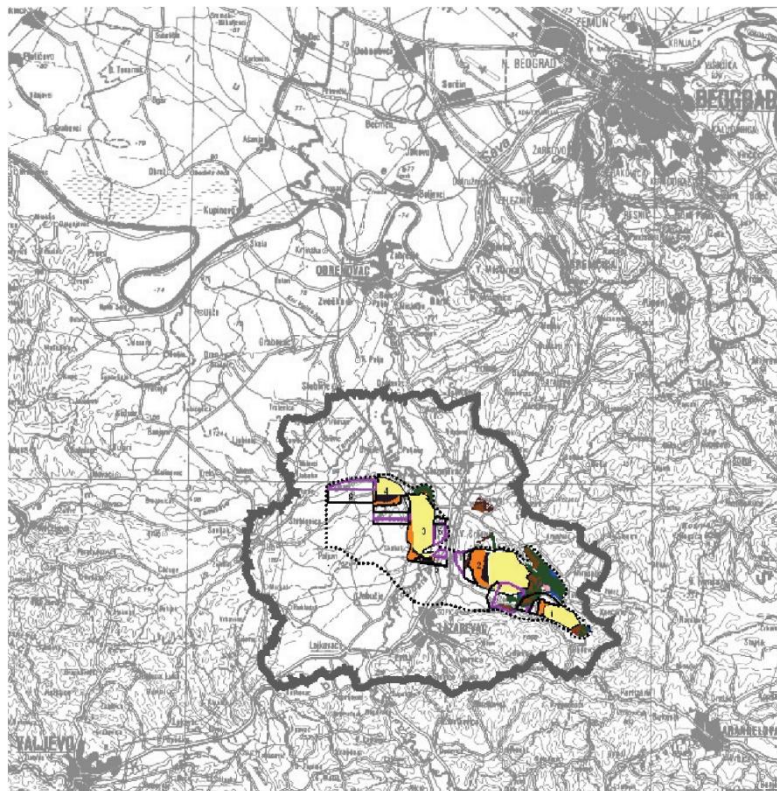
Kolubarski basen otvoren je sa severa prema Panonskoj niziji, a sa istoka, juga i jugozapada, na odstojanju od 10-20 km okružen je pobrđem prosečne nadmorske visine oko 250m.

2.1. MAKROLOKACIJA

Kolubarski basen je lociran na oko 50 km jugozapadno od Beograda, između sledećih koordinata: 19° 53' do 20° 30' istočne širine i 44° 39' do 44° 45' geografske dužine. Zauzima delove teritorija opština Lazarevac, Lajkovac, Ub i Koceljeva, koja i manje delove teritorije opština Aranđelovac, Barajevo i Obrenovac. Basen se prostire na oko 600 km². Privredna aktivnost RB „Kolubara“ zasniva se na rezervama lignita u Kolubarskom ugljenom basenu. Prostor sa istraženim geološkim rezervama uglja je površine samo 167 km², od čega površinama pod ugljem, odnosno prostorima sa istraženim geološkim rezervama uglja pripada samo 167 km².

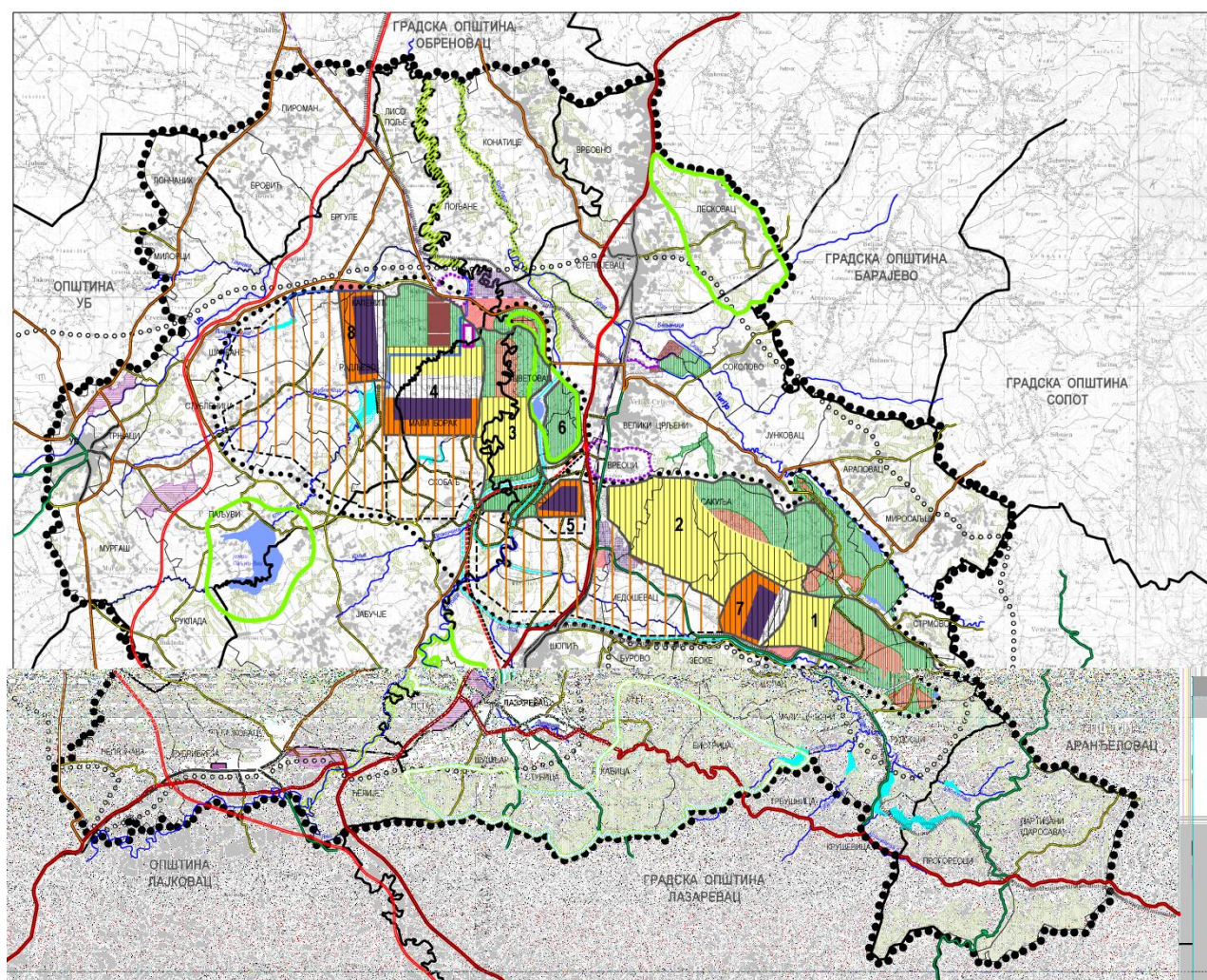
Ovaj predeo, u širem smislu, predstavljen je pretežno ravničarskim i blago zatalasanim terenom oko reke Kolubare, u kome je najviša kota 185 – 250 m, dok je u delovima aluvijalnih ravni reke Kolubare i pritoka, kota terena ispod 90m.

Za područje eksploatacije Kolubarskog lignitskog basena urađen je Prostorni plan. Na slici 1 prikazan je položaj Planskog područja, a na slici 2 granice Planskog područja, geološka kontura „produktivnog“ dela lignitskog basena i orijentaciona granica eksploatacionog područja.



Slika 1. Položaj Kolubarskog lignitskog basena

Reka Kolubara svojim srednjim tokom deli basen na dva dela, istočni i zapadni. Istočni deo Basena smešten je između reka Turije, Peštana i Kolubare i prema stepenu istraženosti i pripremljenosti za površinsku eksploataciju uglja podeljen je na 9 geološko-ekonomskih celina – ležišta i to: „A“, „B“, „C“, „D“, „E“, „F“, „G“, „Veliki Crljeni“ i „Šopić – Lazarevac“. Za sada se eksploatacija uglja obavlja u ležištima „Polje B“ i „Polje D“, a na „Polju A“ je završena. U ostalim ležištima se sprovode geološka istraživanja.



ЛЕГЕНДА:

- ГРАНИЦА ПОДРУЧЈА ПРОСТОРНОГ ПЛАНА
- ГРАНИЦА ОПШТИНЕ
- ГРАНИЦА КАТАСТАРСКЕ ОПШТИНЕ
- ГЕОЛОШКА КОНТУРА "ПРОДУКТИВНОГ" ДЕЛА ЛИГНИТСКОГ БАСЕНА
- ОРИЕНТАЦИОНА ГРАНИЦА ЕКСПЛОАТАЦИОНОГ ПОДРУЧЈА

ПОВРШИНЕ ЗАУЗЕТЕ РУДАРСТВОМ

- КОНТУРА КОПА
- ▨ АКТИВНИ ДЕО КОПА
- ОТКОПАВЉЕ ОТКРИВКЕ
- ▨ РЕМОНТ, СЕРВИС, ПРИПРЕМА УГЉА И СЛ.
- ЕКСПЛОАТАЦИЈА УГЉА
- ОДЛАГАЊЕ ОТКРИВКЕ
- ЗАВРШНА КОНТУРА КОПА
- || РЕЗЕРВАЦИЈА ПРОСТОРА ЗА РУДАРСКЕ АКТИВНОСТИ У ПОСТПЛАНСКОМ ПЕРИОДУ

ОЗНАКЕ КОПОВА:

- 1 ПОЉЕ "Б И Ц"
- 2 ПОЉЕ "Д"
- 3 "ТАМНАВА - ИСТОЧНО ПОЉЕ"
- 4 "ТАМНАВА - ЗАПОДНЕ ПОЉЕ"
- 5 ПОЉЕ "Ф И Т" ("ЈУЖНО ПОЉЕ")
- 6 ПОЉЕ "ВЕЛИКИ ЦРЉЕНИ"
- 7 ПОЉЕ "Е"
- 8 ПОЉЕ "РАДЉЕВО"

ЕНЕРГЕТСКИ И ИНДУСТРИЈСКИ КОМПЛЕКСИ

- ЕНЕРГЕТСКО-ИНДУСТРИЈСКИ КОМПЛЕКС
- ПОТЕНЦИЈАЛНА ЛОКАЦИЈА ЗА ЕНЕРГЕТСКО-ИНДУСТРИЈСКИ КОМПЛЕКС

ДЕПОНИЈЕ ПЕПЕЛА И ШЉАКЕ

- СПОЉНО ОДЛАГАЛИШТЕ
- УНУТРАШЊЕ ОДЛАГАЛИШТЕ

Slika 2. Granice Planskog područja, geološka kontura „produktivnog“ dela lignitskog basena i orijentaciona granica eksploatacionog područja

Zapadni deo Basena je prostorno smešten između reke Kolubare na istoku i Tamnave i Uba na severo-zapadu i podeljen je na sledeća ležišta: „Tamnava – Istočno polje“, „Tamnava – Zapadno polje“, „Radljevo“, „Zvizdar“, „Ruklade“ i „Trlič“, od kojih su sada u eksploataciji „Tamnava – Istočno polje“ i „Tamnava – Zapadno polje“.

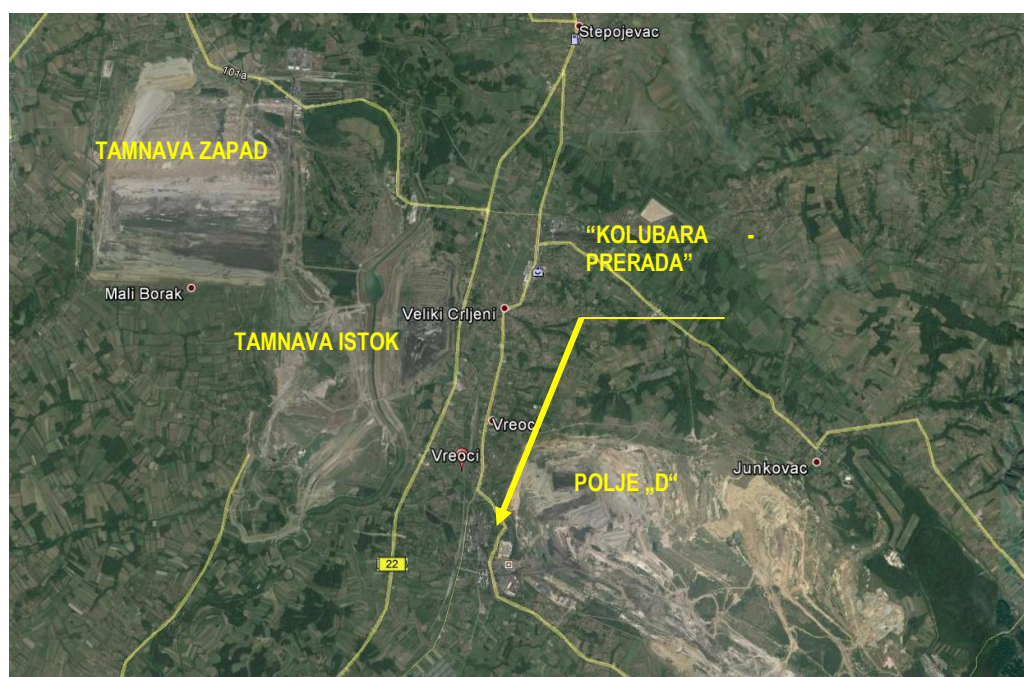
Četiri kopa koja se eksploatišu, leže na površini od oko 80 km².

Najznačajniji putni pravac koji prolazi kroz ovu zonu je državni put I reda M-22 (Ibarska magistrala), zatim državni putevi II reda (Arandelovac – Lazarevac – Stepojevac – Obrenovac – Lajkovac - Ub) i putevi opštinskog značaja. Kroz ovo područje prolazi železnička pruga Beograd - Bar sa nekoliko terminala i stanica. Karakteristična za ovo područje je industrijska železnica sa uzanim kolosekom koja povezuje površinske kopove sa termoelektrskim kompleksima i naseljima Vreoci, Veliki Crljeni i Obrenovac.

Od većih mesta, osim Beograda, u okolini se nalaze: Valjevo na udaljenosti oko 35 km prema jugozapadu, Lazarevac na udaljenosti oko 6 km prema jugu i Arandelovac na udaljenosti od 30 km prema jugoistoku.

Organizaciona celina „Prerada“ se nalazi u centralnom delu Rudarskog basena „Kolubara“, neposredno uz površinski kop Polje „D“, koji se prostire sa istočne strane industrijskog kompleksa. Položaj OC „Prerada“, u odnosu na kopove kolubarskog basena, prikazan je na slici 3.

Kompleks OC „Prerada“ pripada naselju Vreoci, koje okružuje kompleks sa severne, zapadne i južne strane. Sa zapadne i severozapadne strane prostiru se kopovi Tamnava istok i Tamnava zapad.



Slika 3. Položaj OC „Prerada“ u odnosu na kopove RB „Kolubara“.

2.2. MIKROLOKACIJA

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda predviđeno je da se gradi na delu k.p. br. 1820 KO Vreoci, u okviru kompleksa industrijskih objekata OC „Prerada“.

OC „Prerada“ nalazi se neposredno pored površinskog kopa „Polje D“, sa njegove jugo-zapadne strane, u mestu Vreoci. Proizvodni pogoni skoncentrisani su na relativno malom prostoru.

Zemljište na lokaciji i u široj okolini je obuhvaćeno Prostornim planom područja eksploatacije kolubarskog lignitskog basena („Sl. gl. RS“, br. 122/08) i određena mu je namena. Prostorni plan obuhvata područje posebne namene, koje je karakteristično po dominantnim uticaju obimne eksploatacije i prerade uglja.

Na slici 4 prikazan je položaj pojedinih objekata u okviru kompleksa OC „Prerada” i okolnih objekata, kao i okruženja.



Slika 4. Okolina OC „Prerada“

Sa zapadne strane OC „Prerada“, kao i kroz sam kompleks, prolazi železnička pruga Vreoci – Obrenovac, kojom se ugalj odvozi do TE „Nikola Tesla A“ (na oko 28 km severno) i TE „Nikola Tesla B“ (33,5 km severozapadno). Dalje zapadno, prolazi pruga Beograd – Bar i magistralni put Beograd – Kraljevo.

Individualni stambeni objekti naselja Vreoci nalaze se svuda u okruženju Prerade. Najbliži stambeni objekti se nalaze sa druge strane železničke pruge, na oko 150 m zapadno od najbližeg objekta kompleksa, dok su ostali objekti nešto više udaljeni od kompleksa.

Sa severne strane lokacije na kojoj je predviđena izgradnja postrojenja za tretman otpadnih voda, nalazi se slobodan prostor OC „Prerada“, interna saobraćajnica, a zatim zelene i poljoprivredne površine okolnog stanovništva. Najbliži stambeni objekti naselja sa severne strane nalaze se na rastojanju od oko 220 m.

Sa istočne strane lokacije, takođe na rastojanju od oko 150 m, nalaze se stambeni objekti. Dalje, istočno, protiče reka Kolubara. Najbliže rastojanje do reke Kolubare od lokacije za izgradnju PPOV je oko 1,6 km.

Sa južne strane kompleksa nalaze se objekti RB „Kolubara“: istovarna stanica, klasiranje i drobljenje, presipne kule, žičara, alatnica mašinske radionice. Toplana je na oko 470 m, a suva separacija na oko 800 m južno od lokacije planiranog postrojenja za tretman otpadnih voda.

Sa jugozapadne strane nalaze se Nova sušara, Stara sušara, Klasirnica, Prolaz, Trafo stanica.

Sa zapadne strane je železnička pruga, a sa druge strane pruge je stanica Sušare, garaža sa kancelarijama, magacin, mašinska radionica, elektroradionica, radionica za popravku pumpi.

U okruženju se nalaze i sledeći industrijski objekti: Xella Srbija sa jugoistočne strane na rastojanju oko 420 m od lokacije na kojoj će se graditi PPOV, Kolubara metal na rastojanju od oko 1 km jugoistočno, Univerzal je na oko 6 km prema severu, TE „Kolubara A“ je na oko 5 km severno.

Kompleks OC „Prerada“ sadrži sledeće objekte: Prijemni bunker, Drobilana, Plarište/Klasirnica, Srtara sušara, Nova sušara, Taložnik sušare, Upravna zgrada, Magacin, Auto servis, Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda sa taložnikom i lagunama.



Slika 5. Objekti u okviru Kolubara – Prerada

2.3. KOPIJA PLANA SA RASPOREDOM OBJEKATA

Kompleks OC „Prerada“ obuhvata objekte koji su u funkciji prerade rovnog uglja i oplemenjivanja uglja za dalju upotrebu i prostire se na više katastarskih parcela KO Vreoci i KO Medoševac.

OC „Prerada“ sadrži sledeće celine:

- ❖ Pogon Suva separacija;
- ❖ Pogon Oplemenjivanje uglja, kome pripadaju:
 - RJ Mokra separacija
 - RJ Sušara i Klasirnica
 - RJ Toplana
 - RJ Održavanje;
- ❖ Pogon Železnički transport;
- ❖ Sektor za stručne poslove (Direkcija) i
- ❖ Centar za ispitivanje uglja i otpadnih voda.

Na delu katastarske parcele br. 1820 KO Vreoci, na kojoj se nalaze i drugi objekti OC „Prerada“, predviđena je izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Kopija plana i Izvod iz lista nepokretnosti dati su u Prilogu ove Studije.

2.4. PEDOLOŠKE, GEOMORFOLOŠKE, GEOLOŠKE, HIDROGEOLOŠKE I SEIZMOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

2.4.1. OPŠTE KARAKTERISTIKE KOLUBARSKOG BASENA

Najveće prirodno bogatstvo Kolubarskog kraja je ugalj – lignit. To je niskokvalitetno gorivo sa visokim procentom vode i pepela. Kolubarski basen je drugi u Srbiji po veličini i pogodnosti za eksploataciju (posle Kosovsko-metohijskog), a najznačajniji je po stepenu dosadašnje aktiviranosti rezervi lignita i po primeni savremene opreme i tehnologije. U čitavom basenu koeficijent otkrivke je ispod graničnog ($5\text{m}^3/\text{t}$).

Raspoložive eksploatacione rezerve lignita u Kolubarskom basenu se procenjuju na 1230 miliona tona, pri čemu nisu uzete u obzir rezerve u zoni infrastrukturnog koridora u iznosu od oko 400 miliona tona. U periodu do 2020. godine bilo bi iskorišćeno oko 518 miliona tona. Za taj period bila je predviđena pouzdana proizvodnja energije sa aspekta raspoloživosti lignita. Na osnovu rezervi uglja procenjuje se da će u naredne dve do tri decenije Kolubarski basen predstavljati siguran izvor za proizvodnju električne energije. Ugalj se u proseku nalazi na dubini od 20 do 22 metra pa su kopovi površinski.

2.4.1.1. Pedološke karakteristike terena

Zemljište je površinski sloj čvrste zemljine kore koji je manje ili više izmenjen pod uticajem hidrosfere, biosfere i atmosfere. Zemljište je otvoreni sistem pošto se u njemu neprekidno odvijaju određeni procesi i reakcije. Unutar samog zemljišta vrše se razmena materijasa okolinom, translokacije i transformacije materijala. Proces i reakcije koje se odvijaju u zemljištu su veoma kompleksne i uključuju hemijske, biološke i fizičke reakcije i, takođe, nalaze pod uticajem klime, vegetacije i drugih organizama. Svi ovi procesi u zemljištu se odvijaju spontano.

Na okolišnom području isamostalno PK "Polja E" javljaju se sledeći tipovi zemljišta:

aluvijalna zemljišta,
parapodzol
podzol.

Aluvijalna zemljišta zauzimaju manju površinu, često su plavljena i nepovoljna za poljoprivredu. Parapodzol je rasprostranjen na višim delovima terena i preovlađuje na ovom području; spada u siromašniji tip zemljišta od prethodnog; koristan je za privredu celog područja jer je još dovoljno plodan.

Parapodzol isliči nozemljište pokriva više od 50% površine područja Kolubarskog basena i rasprostranjen je na nadmorskoj visini od 100 do 200 m. Odlika ovog tipa zemljišta je formiranje propustljive podloge ispod površine terena koja zadržava površinske vode. Ovaj tip zemljišta je složen sastav sa relativno visokom kiselosti i ograničenim sadržajem hranljivih sastojaka.

Sadržaj humusa varira sa dubinom i tokom poljoprivrednih radova i avom tipu zemljišta neophodno su odvajanje i dubrenje. Parapodzol je kao tip zemljišta dominantan u sledstvenogajenjegov poljoprivredni potencijal od važnosti za ekonomiju područja.

Podzol spada u tip zemljišta sa manjom plodnošću i takođe od značaja za poljoprivredu u ovom području. Podzol je tip zemljišta sa relativno smanjenim plodonosnim potencijalom u odnosu na parapodzol. Nivo produktivnosti ovog zemljišta zavisi od matičnog supstrata.

Na području Kolubarskog regiona ovaj tip zemljišta se nalazi na lokalitetima velike vlažnosti pri čemu dolazi do povećanja kiselosti zemljišta, ispiranja hranljivih sastojaka i pojave erozije.

Našire ispitivanom prostoru, unajvećomerisuzastupljeni sledeći tipovi vegetacije: močvarna vegetacija, dolinska livadska vegetacija, livade i pašnjaci, brežuljkaštim terenima iznatan površine pod šumskom vegetacijom (Istočna Kipa).

Za ovopodručje karakteristična je degradacija tla usled intenzivnog kopanja uglja, što
dovodilo formiranja zemljišta najniže klase boniteta, depozita tehnogenih zemljišta. To
sua antropogeno zemljište nastalo odlaganjem jalovine, odlaganjem pepela,
kao i samopovršinskih kopovina koje imaju sevrši eksploataciju uglja.

2.4.1.2. Geomorfološke karakteristike terena

Područje Kolubarskog basena u morfološkom pogledu predstavlja deo Donjokolubarskog basena. Ovaj basen jasno je ograničen brdima koja se dižu sa niskih površi sa zapadne, južne i istočne strane, a na severu je otvoren celom širinom prema dolini Save i Panonskoj niziji.

Basen pripada tipu otvorenih, obodnih basena potkovičastog oblika, kakvi se sreću i na drugim mestima na granici dinarske planinske nizije. Dno basena široko je nekih desetak kilometara.

Morfološki, basen predstavlja pretežno ravničarski i blago zatalasani teren sa prosečnom nadmorskom visinom od oko 150 m, u kome je najviša kota terena Stubički visna obodo Lazarevca sa 393 m.n.v, dok su u delovima aluvijalnih ravni reke Kolubare ipritoka, kote terena ispod 90 m.n.v.

Rasprostranjenost terena sa visinama većim od 200 m je neznatna i čini svega oko 7% površine basena. U površima su usečene rečne doline koje, zavisno od snage rečnog toka, geološkog sastava i opšteg nagiba terena, imaju različite dimenzije, odnosno dubine, nagibe strana i izgled. Kolubara kao najjači tok područja, izgradila je najdužu i najveću dolinu.

U svom delu toka kroz Donjokolubarski basen, severno od Čelija, reka Kolubara je izgradila prostranu aluvijalnu ravan. Zbog veoma malog nagiba terena, rečni tok je bioprinuden da krivuda, pravi meandre, menja pravac i napušta stara korita ili da saračva u nekoliko rukavaca.

2.4.1.3. Geološka građa Kolubarskog basena

U basenu su utvrđena tri ugljena sloja: podinski, glavni i gornji ugljeni sloj. Podinski ugljeni sloj razvijen je u centralnom delu basena i u Polju "F". Glavni ugljeni sloj je pretežno homogeno građen u istočnom delu basena, dok se u zapadnom delu raslojava, pri čemu udeo jalovine u pojedinim područjima dostiže 60 %. Gornji ugljeni sloj se javlja u jugoistočnom delu basena i prostire se u poljima "B", "C", "E" i "F". Prema jugu, gornji sloj isklinjava, a severna granica je erozionog tipa.

U podini glavnog ugljenog sloja nalaze se različite gline, od masnih sivoplavih do peskovitih glina. U krovini uglja su, takođe, masne do peskovite gline sa manjim pojavama peskova. Karakteristično je pojavljivanje tanjeg sloja dijatomejske zemlje. U delu kopa u kome je završena eksploatacija, otkopan je gornji ugljeni sloj deo do 7 m. Debljina glavnog sloja je oko 20 m.

Najbliža polja predmetnoj lokaciji su polja „D“ i „E“, pa će ovde biti dat geološke građe ovih polja.

Polje "D" je kop sa najvećom proizvodnjom uglja u Kolubarskom ugljenom basenu. Otkopava se glavni sloj, dok podinski sloj, registrovan u istočnoj polovini polja, nema eksploatabilnu debljinu. Debljina glavnog sloja je 14 - 40 m i u jugoistočnom delu polja leži na glinama, a na ostalom, većem delu na peskovima različite krupnoće. U krovini sloja su debele naslage sitnozrnog, prašinastog peska i prašinih glina, dok su preko njih kvartarne gline.

Polje "E" je dugo smatrano južnim krilom Polja "D", ali kada su istražnim radovima utvrđena dva ugljena sloja i specifična struktura, polje je izdvojeno u zasebnu celinu. Donji, glavni ugljeni sloj, predstavlja isti onaj koji se otkopava u Polju "D". Debljina sloja je različita zbog specifičnog položaja u odnosu na bazu basena i asimetričan sinklinapni sklop. Od juga prema severu debljina sloja raste do 80 m. Glavni ugljeni sloj na najvećem delu polja leži na glinama, a blizu oboda i direktno na škriljcima. Peskovi se pojavljuju na granici prema Polju "D". Između ugljenih slojeva je sloj peskova. Gornji ugljeni sloj, debljine 5 – 20 m, neprekidno je rasprostranjen. Prema jugu isklinjava, a prema severu je erodovan na granici sa Poljem "D". U krovini gornjeg ugljenog sloja su gline i peskovi debljine do 40 m, a preko njih aluvijum reke Peštan.

Na ovom području nalaze se i druge mineralne sirovine:

- dijatomejska zemlja - najstariji termoizolacioni materijal i sredstvo za filtriranje sa širokomprimenom u industriji hartije, boja i lakova, za izradu nezapaljivih pasti, zvučnih, toplotnih i hidroizolacionih materijala, azotnih đubriva, plastičnih masa...
- kvarcni pesak koji se koristi u livničkoj industriji, za proizvodnju gas-betona, ravnog i ambalažnog stakla i staklenog vlakna, te kao prirodno punilo u hemijskoj industriji i građevinarstvu;
- šljunak i opekarska glina koji se koriste u građevinarstvu i opekarskoj industriji.

2.4.1.4. Hidrološke karakteristike Kolubarskog basena

Vodne resurse Kolubarskog basena čini i donji tok reke Kolubare i njenih glavnih pritoka: Peštana, Turije, Kladnice, Tamnave, Vraničine i Uba.

I pored toga što njegovom teritorijom protiče veći broj reka i potoka, ovaj region se svrstava u područja koja su siromašna vodom. Prosečan protok u regionu kreće se oko 2,5 l/s po km² dva puta je manji od prosečnog protoka za Republiku Srbiju (5,7 l/s po km²). Pored toga, prostorna i vremenska raspodela vodnih resursa je nepovoljna. Kada se pogleda prostorna raspodela vodnih resursa, najsiromašnija su najnaseljenija nizijska područja sa najplodnijom zemljom (prosečni proticaj kreće se oko 2-4 l/s po km²), a kada se pogleda vremenska raspodela vodnih resursa situacija je još nepovoljnija, jer se najveći deo godišnjeg protoka realizuje sa kratkotrajnim bujičnim povodnjima, nakon čega nastupaju dugotrajni period malih voda, kada su ugroženi svi vidovi potrošnje.

Cela aluvijalna ravan reke Kolubare i njenih pritoka je blago zatalasanog tipa. Korito reke je usečeno u ravnicu od 4 do 7 m i može da primi najviše dvogodišnje velike vode. Reka Kolubara ima najveći vodostaj u periodu od februara do aprila meseca, a najniži od avgusta do oktobra. U tabeli 1 prikazani su osnovni hidrološki pokazatelji za vodotok Kolubare i njene pritoke.

Tabela 1. Osnovne karakteristike reke Kolubare i njenih pritoka

Vodotok i profil	Slivna površina, km ²	Padavine, mm/god.	Srednji mesečni proticaj, m ³ /s		
			min	max	prosečni
Kolubara (Draževac)	3588	807	1,06	146	22,6
Kolubara (Slovac)	995	900	1,00	53	10,2
Kolubara (Valjevo)	340	940	0,23	24,4	4,04
Peštan (Zeoke)	125	790	0,01	5,97	0,78
Tamnava (Koceljevo)	208	830	0,01	7,60	1,22
Ub (Ub)	214	776	0	6,53	0,97

Kolubara, kao i sve njene pritoke, pripada rekama sa kišno-snežnim vodnim režimom. Bitnu odliku vodnog režima predstavljaju nagla i velika kolebanja vodostaja i proticaja. Vodnost, kao karakteristiku određenog slivnog područja, najbolje prezentuje pokazatelj srednji proticaj. Na slivu Kolubare postoji 14 vodomernih stanica iz sistema RHMZ-a. Najbliže stanice Vreocima su Beli Brod koji se nalazi uzvodno i Draževac koji je lociran nizvodno. U blizini Vreoca nalazi se istanica Zeoke na reci Peštan.

Zbog proširenja starog ili otvaranja novog kopa, vrši se izmeštanje korita reke ili regulacija korita u cilju sprečavanja promene njenog toka ili plavljenja kopa. Reka Kolubara do sada je 3 puta bila izmeštena i sada teče delom nekadašnjeg odlagališta Istočnog polja Tamnava, na kom je završena eksploatacija uglja. Takođe, urađena je regulacija reke Kladnice od ušća u staro korito Kolubare do mosta na putu Obrenovac-Lajkovac. Regulacija na reci Turiji i Beljanici urađena je u zoni Velikih Crljena, a na reci Peštan u delu od ušća do profila uzvodno od pruge.

Na teritoriji Kolubarskog regiona postoji veći broj jezera i bara. Ona su nastala u depresijama napuštenih kopova ili od starih korita Kolubare i njenih pritoka, takozvane mrtvaje ili ljudskom aktivnošću prilikom eksploatacije uglja ili peska. Rekreativno jezero Očaga kod Lazarevca formiralo se u depresiji napuštenog kopa. Pored ovog jezera na teritoriji Lazarevca, kao i u ataru sela Radljevo nalazi se i veći broj manjih jezera i

bara. Najveća veštačka akumulacija na ovom području je jezero Paljuvi Vis, kod istoimenog mesta, nastalo pregrađivanjem korita reke Kladnice.

2.4.2. GEOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE PREDMETNE LOKACIJE

U blizini lokacije na kojoj će se graditi postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda izvršena su geomehanička ispitivanja terena.

2.4.2.1. Inženjersko-geološka svojstva zastupljenih stenskih masa

Na osnovu rezultata istražnog bušenja, kao i laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla zastupljenih stenskih masa, utvrđena je sledeća konstrukcija terena:

- Nasip,
- Jezersko-barski sediment i
- Jezerski sediment.

Nasip izgrađuje površinske delove angažovanog terena, vrlo neujednačene debljine od 1-4 m. Izgrađen je od ugljene prašine sa sitnim komadima drvenastog uglja. Nasip je nekontrolisano formiran, izuzetno nepovoljnih parametara fizičko-mehaničkih svojstava.

Jezersko-barski sedimenti zastupljeni su ispod novoformiranog nasipa na dubini od 1-4 m, debljine 6-8 m. ovi sedimenti predstavljeni su organskim glinama (muljevima) i peskovima. Organske gline zastupljene su u tri nivoa, a međusobno su razdvojene sa proslojcima peska. Organske gline su pretežno prašinastog sastava, neujednačenog stepena konsolidacije, karakterističnog mirisa. U povlatnom delu organskih glina ima dosta korenja i žilica biljaka. Organske gline su najčešće sive do svetlo sive boje, a u zonama iznad i ispod proslojaka peskova, kao i ispod nasipa, u debljini od 10 – 30 cm su, usled cirkulacije podzemnih voda, znatno hemijski izmenjene, mrke do mrko sive boje. U povlatnom i središnjem delu karakterišu se prisustvom cevaste i makro porozne strukture. Zastupljena je i intenzivna prslinska izdeljenost, koja stenskoj masi daje mrvičastu strukturu. U podinskom delu preovlađuje sitna prslinska izdeljenost stenske mase, a sitna cevasta poroznost je sasvim podređeno zastupljena.

U pogledu granulometrijskog sastava organske gline predstavljaju glinovito-prašinasta tla s učešćem glinovite frakcije i do 16%. Lokalno je zastupljen povećan sadržaj peskovite komponente do max 3%. Organske gline pripadaju grupi srednje do visoke plastičnosti, lako do teško gnječivog konsistentnog stanja. Ovi sedimenti se odlikuju malom nosivošću i velikom stišljivošću.

Jezerski sedimenti izgrađuju podinske delove terena. Pojavljuju se na dubini od 8,5 – 11,5 m od površine terena. Izgrađeni su od peskova i peskovitih šljunkova, koji su u nepravilnom, najverovatnije sočivastom smenjivanju. Peskovi su jednorodni, malo zaglinjeni, pretežno srednjeg zrna, malo liskunoviti, sivo-zelene boje. Šljunak je heterogenog granulometrijskog sastava sa vrlo promenljivim sadržajem šljuinkovite komponente (30-80%), pretežno sive boje. Ovi sedimenti karakterišu se integranularnom poroznom strukturom i dobrom zbijenosti. Izuzetno su povoljni u pogledu nosivosti i prihvatanja projektovanih opterećenja od građevinskih objekata.

2.4.2.2. Hidrogeološke karakteristike terena

Izvedenim istražnim radovima utvrđen je nivo slobodne podzemne vode na dubini od 1,5 – 4,0 m od površine terena. Nivo izdani formiran je u zoni kontakta jezersko-barskih sedimenata i nasipa. Prisutne organske gline su relativno malo vodopropusne. U njima se formira izdan razbijenog tipa, koja se prihranjuje jednim delom od atmosferskih padavina, a drugim delom od vode iz jezerskih peskova i šljunkova.

U jezerskim peskovima i šljunkovima, koji se karakterišu velikom vodopropustljivošću, formirana je izdan zbijenog tipa sa subarterskim pritiskom, koja se prihranjuje vodom iz šireg zaleđa..

Proslojci peska, koji raslojavaju organske gline, su najverovatnije hidraulički povezani sa jezerskim peskovima i šljunkovima, tako da u njima mogu da se jave, u povoljnim hidrološkim uslovima, znatne količine izdanske vode.

Najverovatnije da utvrđeni nivo slobodne podzemne vode predstavlja združeno dejstvo obilnih atmosferskih padavina i subarterske izdani, formirane u jezerskim peskovitim i šljunkovitim sedimentima.

2.4.3. SEIZMIČNOST TERENA

Na osnovu „Elaborata o seizmičkoj mikroneonizaciji terena u području nove sušare u Vreocima“, koji je uradila Katedra za geotehniku i geofiziku Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu, 1982. Godine, može se reći da teren ima seizmički intenzitet od 8,63° MCS skale i koeficijent seizmičnosti od $K_S = 0,084$. Ovi brojevi su pokazatelji merodavni su za nivo površine terena kada se skine sloj nasipa izgrađen od ugljene prašine.

2.5. IZVORIŠTA VODOSNABDEVANJA I OSNOVNE HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE

2.5.1. HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE

Hidrografska mreža na prostoru kolubarskog basena je veoma razvijena. Reka Kolubara je glavni vodotok koji pravcem jug-sever protiče kroz centralni deo kolubarskog lignitskog basena, odnosno preko ležišta uglja i u koju se, sa desne strane, ulivaju reke Turija, Peštan i Lukavica, a sa leve strane reke Kladnica, Vraničina, Tamnava i Ub.

U tabeli 2 dani su osnovne karakteristike reke Kolubare, Kladnice, Tamnave, Peštana i Uba.

Tabela 2. Osnovne karakteristike reka

Reka	Merna mesta	Površina zahvata (km ² /z)	Srednji protok vode (m ³ /s)
Kolubara	Draževac	3588	20,8
	Beli brod	1869	16,06
	Slovac	995	9,47
	Valjevo	340	3,66
Kladnica	Paljuvi vis	74	0,26
Tamnava	Koceljevo	208	1,22
Peštan	Zeoke	125	0,78
Ub	Ub	214	0,97

Zbog zaštite kopova od infiltracije rečnih voda, kao i zbog otvaranja novih površina za eksploataciju, obavljeni su radovi na izmeštanju i regulaciji rečnih korita.

Korito reke Kolubare u sečenoj površini stenine od 4-7m. Samokorito je uzano i u jugavobog prolasak kroz različita područja. Meandrisunepavilnog oblika, samestimičnooštrim skretnicama, štoutičenastabilnostobalaisamog korita.

Najvećivodostajreke Kolubarejavljaseu periodu od februara do aprila, sa učešćem od 42% u ukupnom godišnjem protoku. Najmanjivodostajjavljase od avgusta do oktobra, sa učešćem od 10% u ukupnom godišnjem protoku. Najvećigodišnjiprotokjavljaseu martu, a najmanjiuseptembru.

2.5.2. IZVORIŠTA VODOSNABDEVANJA

U cilju zaštite područja na kom se nalazi izvoriste vodosnabdevanja od slučajnog ili namernog zagađivanja, a prema Pravilniku o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja („Sl. gl. RS“, br. 92/08) uspostavljaju se:

- zonaneposredne sanitarne zaštite (zona I)
- užazona sanitarne zaštite (zona II) i
- širezona sanitarne zaštite (zona III)

objekti Kolubare nalaze u široj zoni zaštite izvorista. Primenasanih mera
imala bi za posledicu izmeštanje i teži na rad objekata. Upraksiprimena ovih
meranije sprovedenajerjeupitanju objekatodstrateškog značaja u elektroenergetskom sistemu Srbije.
Zato je potrebno da se merenadzorauo vojzoni sprovedu u direktnoj saradnji s nadležnim službama Kopova.

Eksplotacijalignitanapovršinskim kopovima uslovljavara radikalne promene režima podzemnih voda,
takodasena analiziranimpodručjima u daljoj budućnosti nemože
računatisastabilnim snabdevanjem vodom iz podzemnih akvifera. Usled obaranja
nivoa podzemnih voda s veće broja lokalnih izvorišta podzemnih voda neće biti upotrebljiv.

Neophodno je naglasiti da su vrlo složeni uslovi zaštite kvaliteta voda zbog
postojanja velikih koncentracija zagađivača.

Kolubarski regionalni sistem zavodunajvišeg kvaliteta u početnoj fazi razvoja koristi izvorišta podzemnih voda.
Akumulacija "Stuborovni" proširuje regionalni sistem na zaštićeno izvorište površinskih voda na livu Jablanice.

Napodručju opštine Lazarevac izgrađeno je jedna estovodovodni sistema. Oni služe za snabdevanje pijacom vodom
na vodoizvodima i privreda kao i za tehnološku upotrebu. Obzirom na planiran razvoj rudarsko-
energetskih objekata mnogih drugih sistema biće ugroženi u perspektivi.

Površinski eksploatacijom uglja u centralnom delu Kolubarskog basena fizički se uništava međuslojna izdan,
već deo aluvijalne izdane i rešetice režim podinske izdani.
Pomenuti vodovodni sistem koristi se podzemnu vodu iz izvorišta koja kaptiraju vodu iz različitih izdani.

Vodovodni sistem Lazarevac sastoji se iz dvapodsistema i snabdeva
stanovništvo u selu na području opštine Lajkovca i Lazarevca.

Vodovodni sistem Veliki Crljeni snabdeva vodom za piće objekata termoelektrane ide o stanovništva Velikih Crljeni.
Izvorište čini više bušenih bunara kojim se kaptirava voda iz podinske izdane, kapaciteta 25 l/s (planirano proširenje do
401 l/s). Planirano izgradnja površinskog kopa Veliki Crljeni ide o vodu iz izvorišta ugroženo.

Vodovodni sistem Vreoci snabdeva vodom deo stanovništva u Vreocima i pogone Kolubara-Prerada. Vodovod u
Vreocima se sastoji od: izvorišta, pogona za preradu vode i distributivne mreže. Izvorište čini deset
bušenih bunara kojim se kaptirava voda sa različitih dubina iz tri različitih hidrogeoloških kolektora. Dubina bunara kreće
se od 160m – 180m. Izvorište je formirano između reke Kolubare i regionalnog puta Lazarevac – Stepojevac.
Na izvorištu je izgrađeno postrojenje za prečišćavanje vode i crpna stanica, kapaciteta 60 l/s, koga čine: dva
aeratora, šest pešćanih filtera, rezervoar prerađene vode $V=500\text{ m}^3$ i sistem gasnog hlorisanja vode.

Izmeštanjem naselja Vreoci oko 30 l/s ovog izvorišta oslobađa se za upućivanje prema Velikim Crljenima, nakon
povezivanja tih, sada izolovanih delova sistema.

Otvaranje površinskog kopana ovom prostorom ugrožava seveći deo izvorišta ovog vodovoda.

Vodovodni sistem Medoševac snabdeva vodom za piće stanovništvo u selu
Medoševac do Rudovca i industrijske objekta kopovanom potpazu. Približan broj potrošača koji se snabdeva iz
ovog vodovoda je 8300. Sirova voda se crpi iz 5 izvorišta, iz 15 duboko bušenih bunara. Sirova voda se
cevozovodno direktno doprema na postrojenje za prečišćavanje u Medoševcu, na Novoj montaži i u Junkovcu.

U Medoševcu se nalaze dva postrojenja za preradu vode kapaciteta 35 l/s. Postrojenje od 25 l/s u Medoševcu
izgrađeno je 1958 godine i radi od tada kontinualno bez nekih većih prekida. Uprkos zastareloj tehnologiji i
dalje je kvalitet vode nakon prerade zadovoljavajući. Drugo postrojenje u Medoševcu je mobilno sa
polistirenskim punilom. Ovo mobilno postrojenje sagrađeno je 1978 godine i njegov kapacitet je 10 l/s. Novo
mobilno postrojenje je završeno i nakon formiranja filterske ispune pušteno u rad.

Izgradnja novih površinskih kopova ovom prostorom, izvorište sistema "Medoševac" se fizički uništava.

Vodovodni sistem Suva separacija izgrađen je u krugu rudarskog basena „Kolubara“, pored napuštenog industrijskog koloseka i pogona Suve separacije uglja. Ograđen prostor površine 25 ha izvorišta sa eksploatacionim bunarima i postrojenjem za prečišćavanje vode za piće namenjen je isključivo za potrebe vodosnabdevanja. Postrojenje će snabdevati vodom za piće industrijski krug rudarskog basena „Kolubara“, kao i opštinu Lazarevac.

Na izvorištu „Suva separacija“ zahvataju se krovinske i međuslojne izdani iz nezavisnih vodonosnih slojeva na dubini 8-17 m i 65-125 m. Na pet lokacija na prostoru ograđenog izvorišta formirano je pet hidročvorova sa po dva eksploataciona bunara. Na svakom hidročvoru postoji po jedan bunar kojim se, preko pumpnih agregata, zahvatati voda iz krovinske i iz međuslojne izdani.

Na svakom od pet hidročvorova nalaze se po dva bunara na rastojanju od oko 10 m, opremljena sa hidro-mašinskom i elektro opremom. U okviru jednog bunara u betonskom bunarskom šahtu ugrađena je prateća hidro-mašinska oprema, dok je u okviru drugog bunara iznad dela betonskog bunarskog šahta sa mašinskom opremom postavljena bunarska kućica za smeštaj elektro opreme za oba bunara. Zahvaćena voda iz bunara se sistemom cevni veza transportuje do postrojenja za prečišćavanje.

Postrojenje je smešteno u jednom zajedničkom objektu koji se sastoji od procesnog i servisnog dela, dok su neki zasebni objekti smešteni uz samo postrojenje (trafo stanica, kompenzacioni bazen, gasifikaciona stanica tečnog kiseonika i kompaktno postrojenje za prečišćavanje sanitarnih otpadnih voda).

Nominalan kapacitet postrojenja za prečišćavanje iznosi 40 l/s, pa se može podvesti pod kategoriju tzv. „malih“ postrojenja pa je izgrađeno kao „klasično“ postrojenje.

Usvojeni proces prečišćavanja sirove podzemne vode se sastoji od: aeracije-degazacije, oksidacije i taloženja oksida gvožđa u retenzionom bazenu, ozonizacije (oksidacije i taloženja oksida mangana u retenzionom bazenu), filtracije i katalitičke dooksidacije na filtrima sa višeslojnom ispunom i dezinfekcije hlorom.

Vodovodni sistem Tamnava-Istok	1	i	2	trenutno službeno za vodosnabdevanje
industrijskog kruga u Kaleniću i stanovišta po obodu površinskog kopa - Tamnava-Istočno polje,				
koji su ostali bez vode za piće zbog uticaja površinskog kopa. Ukupan			kapacitet sistema iznosi	30 l/s.
Izvorište ovog vodovodnog sistema je pod direktnim uticajem vodnjavanja površinskih kopova.				

Osim vode za piće, za potrebe OC „Prerada“ i druge pogone u okviru RB „Kolubara“, obezbeđuje se i **tehnička voda**. Potrebne količine tehničke vode obezbeđuje se iz dva izvorišta to:

- bunari u aluvionu Kolubare – kapacitet $Q = 6$ lit/s
- otvorenivod zahvatnareci Kolubari – kapacitet $Q = 130$ lit/s.

2.6. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE SA METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA

Područje Kolubarskog ugljenog basena nalazi se u zoni umereno kontinentalne klime. Osnovne odlike ove klime su pravilan godišnji tok temperature, dovoljna i ravnomerna količina padavina kao i odsustvo jačih vazdušnih strujanja.

Za potrebe projektovanja, gradnje i rada TE Kolubara B i pogona Kolubara - Prerada, Republički hidrometeorološki zavod formirao je 1974. godine specijalnu meteorološku stanicu Tamnava i široku mrežu mernih stanica (SMS Tamnava, Kalenić, Konatice, Cvetovac, Brgule, Sokolovo, Stepojevac, Radljevo, Stublenica, Medoševac, Šopić, Rudovci, Zeoke, Junkovac, Veliki Crljeni i Vreoci). Na osnovu višegodišnjih merenja, Republički hidrometeorološki zavod je tokom 1992. godine izradio studiju *Višegodišnje vrednosti meteoroloških elemenata po podacima SMS Tamnava u periodu 1974-1990. godina*. Međutim, SMC Tamnava prestala je sa radom 1991. - 1992. godine, tako da su za analizu klimatskih činilaca na široj lokaciji RB Kolubara korišćeni višegodišnji podaci sa SMS Surčin za period 1981. – 2010. godina, za period 2010. – 2014. godina, kao i detaljniji podaci za 2014. godinu. Podaci su preuzeti sa sajta Republičkog hidrometeorološkog zavoda <http://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/klimatologija/godisnjaci.php>.

2.6.1. TEMPERATURA VAZDUHA

Srednja godišnja temperatura vazduha u periodu 1981. – 2010. godina iznosila je 12°C, a u periodu 2010. – 2014. godina 12,9°C. Pregled izmerenih temperaturnih pokazatelja prikazan je u tabelama 3, 4 i 5. Kako se iz tabela vidi, uočava se povremeni porast temperatura iz godine u godinu

Tabela 3. Temperatura vazduha (°C) u periodu 1981. -2010. godine

Maks. dnevna	Min. dnevna	Maks. meseč.	Min. meseč.	Sr. godiš.	Maks. godiš.	Min. godiš.	Apsol. maksimum	Apsol. minimum
34,2	-15,5	26,2	-4,6	12	13,7	10,6	43,2	-26

Tabela 4. Temperatura vazduha (°C) u periodu 2010. – 2014. godina

Godina	Maks. dnevna	Min. dnevna	Maks. meseč.	Min. meseč.	Maks. godiš.	Min. godiš.	Sr. godiš.
2010.	37,9	-16,3	29,0	-2,5	17,2	7,9	12,4
2011.	39,0	-11,8	30,5	-3,2	17,6	7,3	12,3
2012.	40,3	-24,0	32,4	-7,2	18,6	7,6	13,3
2013.	38,4	-10,5	30,5	-2,0	18,1	7,9	13,1
2014.	33,8	-13,5	27,9	0,6	18,3	8,8	13,5
2010. – 2014.	40,3	-24,0	30,6	-2,9	18,0	7,9	12,9

Tabela 5. Temperatura vazduha (°C) u 2014. godini

Mesec	Jan.	Feb.	Mart	Apr.	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Max	8,4	12,3	15,7	17,9	21,5	26,0	27,9	27,3	22,4	18,7	13,4	7,5
Min	0,6	2,1	4,4	8,3	11,3	11,3	17,1	16,7	13,9	9,3	5,9	0,7
Sr	4,6	7,0	9,9	13,1	16,8	20,8	22,4	22,0	17,8	13,6	9,2	3,8
Max dnevna	17,5	23,8	22,6	24,1	29,3	32,6	33,6	33,8	28,0	28,1	22,9	15,4
Min dnevna	-9,6	-5,9	-0,3	0,7	5,0	11,2	13,0	10,6	10,6	-0,1	-2,2	-13,5

2.6.2. RELATIVNA VLAŽNOST VAZDUHA

Kada je reč o relativnoj vlažnosti vazduha, tokom čele godine zastupljen je prilično visok nivo vlažnosti vazduha. U tabelama 6, 7 i 8 prikazani su osnovni pokazatelji relativne vlažnosti vazduha.

Tabela 6. Relativna vlažnost vazduha (%) u periodu 1981. – 2010. godina

Maks. dnevna	Min. dnevna	Maks. meseč.	Min. meseč.	Maks. godiš.	Min. godiš.	Sr. godiš.
100	30	96	37	90	56	76

Tabela 7. Relativna vlažnost vazduha (%) u periodu 2010. - 2014 godina

Godina	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Srednja	75	80	85	85	74
Minimalna	24	47	43	43	15

Tabela 8. Relativna vlažnost (%) vazduha u 2014. godini

Mesec	Jan.	Feb.	Mart	Apr.	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Srednja	80	72	69	73	72	68	71	72	79	76	78	82
Minimalna	46	24	15	31	23	33	39	36	43	45	38	48

2.6.3. KOLIČINA PADAVINA

Premasrednjimgodišnjimkoličinamapadavinaovopodručjesemožeubrojitiu umerenohumidneoblastisasrednjimgodišnjimpadavinamaod 650 do 1000 mm.

Srednjemesečnekoličinepadavinasu

- maksimalneujunu, juluiavgustu (281 - 293 mm),
- minimalneujanuaruifebruaru (83,5 mm).

Osnovni pokazatelji količine padavina prikazani su u tabelama 9, 10 i 11.

Tabela 9. Količina padavina (mm) u periodu 1981. – 2010. godine

Sr. dnevna	Maks. dnevna	Min. dnevna	Sr. meseč.	Maks. meseč.	Min. meseč.	Sr. godiš.	Maks. godiš.	Min. godiš.
1,8	168,4	0	54	305,2	0	647,5	1086,2	351,6

Tabela 10. Količina padavina (mm) u periodu 2010. - 2014 godina

Godina	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Godišnja suma	780,3	378,3	436,2	513,6	937,3
Maksimalna dnevna	42,7	34,4	27,5	19,9	94,2

Tabela 11. Količina padavina (mm) u 2014. godini

Mesec	Jan.	Feb.	Mart	Apr.	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Mesečna suma	24,6	12,9	44,5	86,9	233,4	85,6	181,0	55,7	84,3	57,1	9,9	61,4
Maksimalna dnevna	10,7	4,2	12,4	18,0	94,2	29,2	41,0	16,4	14,6	25,5	3,2	17,3

Snežnipokrivačveće debljine (>50 cm) uravničarskomrejonuovogpodručjaje relativnoretkapojavaiprosečnotrajepojedandan, dokjepojavasnežnogpokrivača zaovopodručjeuprosekuvezanazaperiodod 15.12.-01.03. ugodiniiznosi 10 cm (najduže 17-19 dana), naosnovuosmatranjanastanici VreociiKalenić.

U tabelama 12, 13 i 14 prikazani su osnovni podaci o visini snežnog pokrivača.

Tabela 12. Visini snežnog pokrivača (mm) u periodu 1981. – 2010. godina

Sr. dnevna	Maks. dnevna	Min. dnevna	Sr. meseč.	Maks. meseč.	Min. meseč.	Sr. godiš.	Maks. godiš.	Min. godiš.
1,8	168,4	0	54	305,2	0	647,5	1086,2	351,6

Tabela 13. Visina snežnog pokrivača (mm) u periodu 2010. - 2014 godina

Godina	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
Ukupni snežni pokrivač	60	120	280	60	80
Novi snežni pokrivač	20	30	40	20	0

Tabela 14. Visina snežnog pokrivača (mm) u 2014. godini

Mesec	Jan.	Feb.	Mart	Apr.	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Ukupni snežni	80	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
Novi snežni	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40

2.6.4. BRZINA I ČESTINA VETRA

Osnovne karakteristike vetra su sledeće:

- posmatranopodručjejeuznatnojmeriutokugodineizloženodejstvuvetrovaiz različitim pravaca,
- dominantnopravcivetrasuizdrugogičetvrtogkvadranta,
- uhladnijemperiodugodineduvajuvetroviizpravcaseveraiseveroistoka, što donosinisketemperature, kaoikošava, madaneštoslabijegintenziteta,
- utoplijemdelugodinedominantnivetrovisuvetroviizzapadnogiseverozapadnog pravcakojidonosepadavine,
- vetroviizistočnogijužnogpravcasumodifikovanipoduticajemplaninskog zaleđaposmatranogpodručja (Kosmaj, Bukulja, Rudnik).

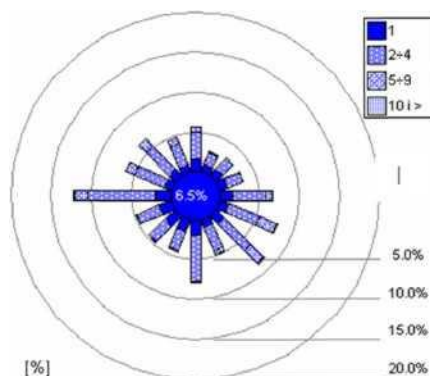
Čestina pojava pojedinih kategorija stabilnosti atmosfere, koje ukazuju na tip turbulentnih kretanja koja određuju proces difuzije zagađujućih materija u vazduhu

Jakivetrovine predstavljaju čestupojavu. Najčešće su iz pravca zapadai severozapada, jačinedo 6 bofora (11-14 m/s) i proseku traju 12,3 dana godini, a najčešće u periodu od aprila do avgusta i najihotpada >30% ukupne učestalosti.

Srednje brzine i čestine vetra po pravcima prikazane su u tabeli 15, a prema podacima iz tabele prikazana je ruža vetra po pravcima i brzinama na slici 6.

Tabela 15. Godišnja raspodela brzine i čestine vetra

Interval (m/s)	S	SSI	SI	ISI	1	IJI	JI	JJI	J	JJZ	JZ	ZJZ	Z	ZSZ	SZ	SSZ	Tišina	Zbir
Tišina																	6.5	6.5
1	1.5	1	1.1	1	1.6	1.2	1.3	1	1.9	1.5	1.7	1.6	2.1	1	1	0.9		21.4
2-4	3.5	1.5	1.9	2	4.1	4.2	4.8	3.2	5.7	2.8	2.9	3.1	8.4	4	4.1	2.9		58.9
5-9	0.7	0.1	0.1	0.1	0.9	2.3	2.3	0.5	0.2	0.1	0.1	0.2	1.7	1.2	1.3	0.8		12.5
10 i >	0+	0	0	0+	0+	0.2	0.1	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0.1	0+		0.6
Ukupno	5.6	2.6	3	3.1	6.6	7.8	8.6	4.8	7.9	4.3	4.7	4.8	12.2	6.2	6.4	4.6	6.5	-



Slika 6. Raspodela vetra po pravcima i brzinama

Najučestaliji su vetrovi iz zapadnog, jugoistočnog, južnog i istočno-jugoistočnog pravca, koji najčešće duvaju brzinom 2-4 m/s.

U tabelama 16 i 17 dati su podaci o vetrovima za period od 2010. – 2014. godine i mesečni podaci o vetrovima za 2014. godinu.

Tabela 16. Podaci o vetrovima u periodu 2010. - 2014 godina

Godina	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
--------	-------	-------	-------	-------	-------

Srednja brzina (m/s)	2,4	2,1	2,8	1,9	2,5
Broj dana sa vetrom jačim od 6 Bofora	113	90	13	2	91
Broj dana sa vetrom jačim od 8 Bofora	18	8	0	0	9

Tabela 17. Visina snežnog pokrivača (mm) u 2014. godini

Mesec	Jan.	Feb.	Mart	Apr.	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Srednja brzina (m/s)	2,7	3,4	2,7	2,7	2,5	1,9	2,2	1,7	2,1	2,4	3,2	3,1
Broj dana sa vetrom jačim od 6 Bofora	7	8	9	9	11	6	12	6	4	4	8	7
Broj dana sa vetrom jačim od 8 Bofora	2	2	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1

2.7. FLORA, FAUNA I PRIRODNA DOBRA POSEBNE VREDNOSTI

2.7.1. FLORA I FAUNA

Stanje flore i faune najbolje se može sagledati kroz stanje vegetacije područja. Šumska vegetacija je nekada zauzimala velike komplekse Kolubarskog regiona, a danas zauzima samo 5,4% od ukupne površine regiona (2.983 ha). Od navedene površine, 761 ha šume je podignuto na rekultivisanim odlagalištima jalovine i pepela. Ostale šumske površine su izdanačkog porekla, uglavnom izmenjenog sastava u odnosu na prirodni potencijal i podeljene na veliki broj sitnih parcela u privatnom posedu. U šumama je sačuvana postojeća flora (bela vrba, topola, hrast lužnjak, grab kitnjak, običan grab i hrast sladun, bukva, cer i bela lipa), ali sa umanjenim brojem u zajednici. U pogledu spratovnosti takođe, sačuvani su i brojni predstavnici zeljaste flore. Ostaci šumskih zajednica za sada su vitalni, ali sa znatno smanjenim stepenom obnavljanja. Slična situacija je i kod drugih tipova vegetacije (močvarna, livadska, pašnjačka itd.).

Na odlagalištima i depositima nađene su u početku čiste kulture četinar (Pinus nigra i Pinus alba), zatim čiste kulture lišćara (hrast, javor, jova jasen itd) i na kraju mešovite kulture četinar. Šume koje su podignute na odlagalištima su vitalne i spontano naseljene autohtonom prizemnom florom.

Ove šume polako naseljavaju i neki predstavnici životinjskog sveta. Životinjski svet je dosta brojan i raznovrstan i pored izmenjenog predela i prirodne vegetacije.

U narednom periodu planira se povećanje površina pod šumom, pretežno rekultivacijom odlagališta jalovine, a manjim delom zauzimanjem poljoprivrednog zemljišta, uglavnom 5-te bonitetne klase. Poljoprivredno zemljište obuhvata 41.652 ha, što čini 76% od površine ukupne teritorije. Zbog proširenja površinskih kopova poljoprivredno zemljište će se znatno smanjiti. Eksploatacija uglja ne samo da zauzima velike površine, u Kolubarskom regionu visoke bonitetne vrednosti, već ga dodatno degradira odlaganjem jalovine, pepela i drugih štetnih materija, aerorozagađenjem i zagađenjem vode.

2.7.2. PRIRODNA DOBRA

Na teritoriji koju obuhvata opština Lazarevac sada je zaštićen memorijalni prirodni spomenik „Šopićanski lug“. Memorijalni prirodni spomenici predstavljaju pojedinačne objekte prirode ili prostore posebnih prirodnih vrednosti koji su vezani za istorijske i legendarne događaje.

Memorijalni prirodni spomenik „Šopićanski lug“ nalazi se u neposrednoj blizini Ibarske magistrale, kod sela Šopić, udaljen oko 400 m od mosta preko reke Peštan. Prostorni memorijalni spomenik zaštićen je rešenjem SO Lazarevac br. 05-2535/1-65 donetim 1965. godine. Zaštićena oblast obuhvata površinu od 0,3917 ha na kojoj se štite preostala tri stabla lučkog jasena (*Fraxinus oxycarpa*) i šest stabala hrasta lužnjaka (*Quercus robur*).

Od **prirodnih retkosti**, na prostoru Kolubarskog regiona, nalaze se staništa oko 45 predstavnika životinjskog sveta koji su proglašeni za prirodne retkosti na teritoriji Republike Srbije (Sl. glasnik RS br. 50/93, 93/93). Zaštićene su sledeće životinjske vrste:

- sve vrste slepih miševa (Chiroptera) i njihova staništa (kule, zvonici, napuštene zgrade, šuplje drveće itd.),
- nekoliko vrsta sisara (rovčica, puh, jež, tvor, mala lasica, vidra),
- preko dvadeset vrsta ptica (žutarica, rusi svračak, drnoglava travarka, obična travarka, crnogrla strnadica, vetruša kličavka, soko lastavičar, šumska sova, pomrakuša, pupavac, srednji detlić, mali detlić, kobac, velika strnadica, prepelica, carska šljuka, barska kokica, žalar slepić, prdovac, zelena žuna, čuk, šumska ševa, vrtna strnadica i dr.),
- desetak vrsta vodozemaca i gmizavaca (šumski gušter, daždevnjak, barska kornjača, mrmoljci, smuk, žutotrbi mukač, močvarna i grčka žaba i
- šumski mrav (Formicarufa L.) i njihovi mravinjaci.

Na posmatranom prostoru nema staništa ptica od međunarodnog značaja (IBA – Important Bird Areas).

Takođe, u ovom regionu za sada nije pouzdano potvrđeno stanište nijedne od biljnih vrsta koje su proglašene za prirodne retkosti i koje su Uredbom Vlade Republike Srbije (Sl. glasnik RS br. 53/93 i 93/93) proglašene za zaštićena prirodna dobra. Postoji veliki broj krupnih primeraka drveća, presvega hrasta lužnjaka i poljskog jasena (ostaci od nekada široko rasprostranjenih lužnjakovih i jasenovih šuma), reprezentativnog i atraktivnog habitusa, vitalnih i plodonosnih, osamljenih ili umanjim (2-3) ili većim grupacijama (oko 10), kojima je potrebna zaštita. Pojedinačna stabla većih dimenzija (prečnika preko 1 metar), iako su malobrojna nalaze se gotovo u svakom selu, naspecifičnim mestima za koje su vezani neki istorijski događaji, religiozni obredi ili svetkovine. Ovastabla su uglavnom lošeg zdravstvenog stanja, pa im je potrebna sanacija i zaštita.

2.7.3. POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI BUDUĆEG OBJEKTA

Na području lokacije na kojoj se nalazi industrijski kompleks OC „Prerada“ i na kome će se graditi postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda sa navedenog kompleksa, nisu identifikovana prirodna dobra posebne vrednosti.

Istraživanja na terenu pokazala su da na najvećem delu prostora ne treba očekivati izražene efekte uticaja. Kod analiziranja postojećeg stanja utvrđeno je da na širem prostoru ne postoje staništa retkih i zaštićenih biljnih i životinjskih vrsta i da nije od posebnog interesa istraživanje mogućih uticaja u ovom domenu.

Tome treba dodati i činjenicu da se prostor, na kojem će se graditi postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, nalazi u industrijskoj zoni, na prostoru na kojem se već nalaze neki objekti koji su u funkciji prečišćavanja otpadnih voda. U toku izgradnje PPOV doći će samo do uklanjanja površinskog sloja, a sa njim i trave koja se nalazi na terenu koji je predviđen za izgradnju.

2.8. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PEJZAŽA

Prostor na kome je predviđena izgradnja PPOV nalazi se u industrijskoj zoni za preradu uglja u okviru rudarskog basena „Kolubara“, u naselju Vreoci, u čijoj se okolini nalaze kako industrijski objekti, tako i rudarski kopovi. Zbog toga je pejzaž lokacije i njene okoline tipičan za industrijsku zonu, jer se u neposrednom okruženju predmetne lokacije nalaze industrijski objekti. Takođe, pejzaž šire okoline postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda čine i rudarski kopovi sa svom neophodnom mehanizacijom, okolna naselja, poljoprivredne površine, magistralni i barska magistrala, železnička pruga Beograd - kraljevo

Pejzažne karakteristike neposrednog okruženja budućeg postrojenja za tretman otpadnih voda čine objekti OC „Prerada“, interne saobraćajnice i koloseci, kanal za sakupljanje otpadnih voda sa kompleksa, kao i okolne zelene površine i stambeni objekti

2.9. NEPOKRETNNA KULTURNA DOBRA

Po pitanju stanja kulturnog nasleđa, područje Kolubarskog regiona karakterišu različite kulture koje su se smenjivale počev od perioda 6.000 godine p.n.e. preko srednjeg i mlađeg neolita, do srednjeg veka i novije istorije. Pronađeni su mnogi predmeti tj. materijalni ostaci iz metalnog doba, iz perioda rimskih osvajanja predmetnih krajeva, zatim ostaci vizantijske i srednjevekovne kulture. Sva kulturna dobra mogu se svrstati u tri grupe: arheološka nalazišta, sakralni arhitektonski spomenici i spomenici narodnog graditeljstva.

Na području Kolubarskog regiona evidentirano je preko četrdeset arheoloških nalazišta, preko petnaestak sakralnih arhitektonskih spomenika i oko tridesetak spomenika narodnog graditeljstva. Međutim, na samom prostoru (lokaciji) predviđenom za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Kolubara Prerada nema registrovanih i zaštićenih spomenika kulture i arheoloških nalazišta.

Pregled spomenika kulture u opštini Lazarevac prikazan je u tabeli 18.

Tabela 18. Pregled spomenika kulture u opštini Lazarevac

Arheološko nalazište	Sakralni spomenici	Spomenici narodnog graditeljstva
Selište „Šopić“ – naselje iz neolita	Baroševac, crkva posvećena pokrovu sv. Bogorodice	Selo Prkosava, stara kuća istari vajat
„Ulica Šopić“ – ostaci arhitekture iz rimskog perioda	Baroševac, temelji crkve brvnare	Selo Rudovci, dve stare kuće
„Velinoivac“, vreoci – grnčarija	Vreoci, crkva Pokrova sv. Bogorodice	Vreoci, crkva brvnara u portisavremene crkve
„Staro selo“, Cvetkovac – nadgrobnje ploče, nekad selo	Junkovac, crkva sv. Trojice	Selo Leskovica, tri kuće iz 19. veka
„Srpsko groblje“, Cvetovac	Lazarevac, crkva sv. Dimitrija	Selo Zaoke, kuća iz 19. veka
„Mađarsko groblje“, Veliki Crljeni	Leskovac, crkva sv. Dimitrija	Selo Strmovno, dve kuće i vajat
„Mađarsko groblje“, ušće Bistričke reke u Peštan	Petka, crkva sv. Paraskeve	Selo Miroslajci, mlekaru
„Petrovača“, Mali Crljeni – mađarsko groblje	Đopić, crkva sv. Arhandela Gavrila	Selo Junkovac, dve stare kuće
„Crkvine“, Rudovci – temelji crkve		Arapovac, kačara
„Kraljevac“, između Bistričke reke i Peštana – zemljani tunel		Baroševac, stara opštinska kuća
„Staro selo“, Sakulje – temelji rimske vile		Vreoci, kuća porodice Miletic
„Somalsko groblje“, Junkovac – uništen		Petka, kompleks stare osnovne škole
„Manastirine“, Arapovac		Strmovno, vajat
„Brekinje“, Vrbovno		
„Ravnica“, seosko groblje		
„Prluš“, Leskovac – malo groblje		
„Staro mađarsko groblje“, Prkosava		

2.10. NASELJENOST, KONCENTRACIJA STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE

Osnovni pokazatelji naseljenosti nekog područja su prosečna gustina mreže naselja i gustina naseljenosti. Na području Kolubarskog regiona ovi parametri iznose: 9,5 naselja/100 km² za prosečnu gustinu mreže naselja i 150 stanovnika/km² za gustinu naseljenosti, što su više vrednosti u odnosu na republički prosek (7,6 naselja/100 km² i 98 stanovnika/km²).

U delu koji pripada opštini Lazarevac nalazi se više od polovine naselja i ukupnog stanovništva posmatranog područja, sa nadprosečnom gustinom naseljenosti i mrežom naselja. Najmanja gustina naseljenosti je u naseljima koja pripadaju opštini Obrenovac, dok je najmanja gustina mreže naselja na delu opštine Lajkovac.

Osnovni pokazatelji naseljenosti područja kolubarskog basena u opštini Lazarevac dati su u tabeli 19.

Tabela 19. Naselja, stanovništvo i površina u Kolubarskom basenu, u opštini Lazarevac

	U opštini Lazarevac	U Kolubarskom basenu na teritoriji opštine Lazarevac	%
Broj naselja	34	26	79
Broj stanovnika	58.211	52.531	90
Površina, km ²	384	270	70

Prosečna gustina naseljenosti na području Kolubarskog basena na teritoriji opštine Lazarevac je 195 st/km².

Na prostoru Kolubarskog basena nalazi se 9 naselja sa brojem stanovnika do 500, 8 naselja sa brojem stanovnika od 500 – 1000, 4 naselja sa brojem stanovnika od 1000 – 5000 i jedno naselje sa brojem stanovnika preko 5000.

Najveće naselje na posmatranom području je Lazarevac, koji prema Popisu iz 2011. godine ima 26.006 stanovnika, što je za oko 2500 stanovnika više nego prema Popisu iz 2002. godine.

U Vreocima, naselju kome pripada prostor na kojem će se graditi postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, prema Popisu iz 2011. godine živelo je 2559 stanovnika, a prosečna starost stanovništva iznosi 39,5 godina. U naselju ima 1088 domaćinstava, dok je prosečan broj članova po domaćinstvu 2,95.

Procenat izgrađenosti naselja Vreoci je relativno nizak (15 – 20%) i iznosi 40 st/ha.

Prema popisu iz 2002. godine broj stanovnika u Vreocima je bio 3305, što je za 746 stanovnika više nego u 2011. godini, dok je broj domaćinstava ostao isti.

U budućnosti će, zbog širenja Kolubarskog lignitskog basena, naselje Vreoci biti u potpunosti iseljeno, a većim delom i selo Medoševac. Proces preseljenja domaćinstava je već započet, neke kuće su već srušene, a do 2020. godine predviđeno je da se preseli 1030 domaćinstava iz naselja Vreoci.

Predmetna lokacija se nalazi u industrijskoj zoni Kolubarskog basena, u čijem se neposrednom okruženju nalaze industrijski objekti, pa se ne može govoriti o koncentraciji stanovništva u neposrednom okruženju.

Trenutno, najbliži stambeni objekti nalaze se na oko 150 m istočno, u naselju u kojem su zastupljeni individualni stambeni objekti.

2.11. POSTOJEĆE KORIŠĆENJE ZEMLJIŠTA DEFINISANIO PROSTORNO-PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Zemljište, odnosno katastarska parcela br. 1820 KO Vreoci, na kome se nalaze postojeći objekti i na kome će se graditi PPOV ima namenu građevinskog zemljišta.

Prema Prostornom planu područja eksploatacije Kolubarskog lignitskog basena („Sl. gl. RS“, br. 122/08 i 93/11-dr. propis) i Odluke o izradi izmena i dopuna prostornog plana područja eksploatacije Kolubarskog lignitskog basena („Sl. gl. RS“, br. 38/15) br. 78/09), prostor na kome se nalazi kompleks OC “Prerada” u Vreocima, odnosno katastarska parcela br. 1820 KO Vreoci, definisan je kao prostor za energetske-industrijski kompleks.

3. OPIS KARAKTERISTIKA PROJEKTA

Preradom rovnog uglja u OC "Prerada" nastaju tehnološke otpadne vode i to u sledećim procesima:

- utoku sušenja uglja,
- prilikom mokrog otprašivanja i
- prilikom mokre separacije rovnog uglja.

Osim tehnoloških, nastaju i sanitarno-fekalne otpadne vode iz industrijskog kruga, kao i atmosfarske otpadne vode.

Problematika evakuacije i prečišćavanja otpadnih voda u OC "Prerada" u Vreocima je rešena, ali ne na zadovoljavajući način sa stanovišta kvaliteta efluenta, koji se ispušta u prirodni recipijent - reku Kolubaru. Iz pogona se ispuštaju sanitarne i tehnološke otpadne vode.

Sa druge strane, lokacija na kojoj se nalaze objekti postojećeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda će u budućnosti (do 2022. godine), biti zahvaćena širenjem površinskog kopa, a samim tim će i postrojenje biti neupotrebljivo. Iz tog razloga je neophodna izgradnja novog postrojenja na lokaciji koja se neće nalaziti na putu širenja površinskog kopa.

3.1. RADOVI U FAZI IZVOĐENJA PROJEKTA

Prema postojećem stanju teren na kome će se graditi PPOV je ravan.

Pre početka izgradnje PPOV izvršiće se rušenje betonskih laguna (taložnika), koji su sastavni deo postojećeg postrojenja za tretman otpadnih voda. U ovim bazenima vrši se taloženje otpadne vode iz Sušare. Posle pražnjenja bazena i sušenja taloga, talog se prodaje kao tehnogena materija. Bazeni su ukopani, betonski, pa će se vršiti razbijanje i uklanjanje betona, koji predstavlja građevinski otpad. Takođe, izvršiće se i demontaža i uklanjanje pripadajućih cevovoda.

Na delu lokacije izvršiće se uklanjanje površinskog sloja tla, a zatim nasipanje terena do potrebne kote fundiranja, odnosno do kote posteljici na koju se polažu donji noseći slojevi.

Za postavljanje rezervoara, temelja i izradu rovova za cevovode predviđen je iskop sloja zemlje. Iskop će biti odložen u krugu gradilišta radi kasnijeg korišćenja selektovanog materijala za nasipanje.

Iskopani materijal će se koristiti i za zatrpavanje rovova u koje će biti postavljeni cevovodi.

Materijali za izgradnju koji predstavljaju prirodni resurs, kao što su šljunak, peskoviti šljunak ili peskovita glina, dopremaće se do gradilišta od poznatih dobavljača. Materijal će se odlagati u krugu gradilišta, na za to unapred određenom mestu.

Prilikom izgradnje objekta obavljaju se razni građevinski radovi (zidarski i betonski radovi za postavljanje temelja i izgradnju objekata, asfaltiranje i betoniranje platoa i trotoara, uređenje terena itd.) uz korišćenje građevinskog materijala koji se mogu rasuti po okolini. Zato je neophodno unapred odrediti prostor za skladištenje potrebnih materijala, pažljivo rukovanje materijalom, kao i redovno uklanjanje nepotrebnog, odnosno otpadnog i rasutog građevinskog materijala. Posle završetka svih radova neophodno je pokupiti sav građevinski i drugi materijal, očistiti okolinu od istog i urediti teren.

Sav koristan materijal koji predstavlja sekundarnu sirovinu potrebno je razvrstati i skladištiti unutar kompleksa, na privremenu deponiju, koja obezbeđuje da ne dođe do rasipanja i rasturanja materijala. Sa sekundarnim sirovinama postupati na način kako je to definisano Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije ("Sl. gl. RS", br. 98/10). Tako nastale sekundarne sirovine biće predate zainteresovanim organizacijama na dalji tretman.

Sav nekoristan građevinski otpad sakuplja se u odgovarajućim kontejnerima, koje preuzima javno komunalno preduzeće, sa kojim Nosioc projekta sklapa ugovor o preuzimanju i odnošenju građevinskog otpada.

Razbijeni beton odlagaće se u okviru lokacije zajedno sa ostalim građevinskim otpadom (šutom), a zatim predati javnom komunalnom preduzeću na dalje postupanje (odvoženje na deponiju).

3.2. POSTOJEĆI NAČIN SAKUPLJANJA, PREČIŠĆAVANJA I ODVOĐENJA OTPADNIH VODA

U okviru kompleksa izvedeno je sakupljanje, prečišćavanje i odvođenje otpadnih voda, ali kvalitet voda koje se upuštaju u reku Kolubaru ne zadovoljava propisani kvalitet voda za upuštanje u prirodni recipijent.

3.2.1. OTPADNE VODE KOJE NASTAJU SUŠENJEM UGLJA I MOKRIM OTPRAŠIVANJEM

Sušara za sušenje i klasiranje uglja izgrađena je 1957.g. a rekonstrukcija, tj. prestanak sa radom starog i početak rada novog postrojenja za sušenje odigrao se 1987.g. Dobijena je upotrebna dozvola 02 br. 310-296/87 od 18.04.1987.g.

Sušenje uglja Kolubara se vrši prema Fleissnerovom postupku.

Primenjeni tehnološki proces u postrojenju za sušenje uglja ima za cilj da čistom lignitu odstrani jedan deo vezane vlage, a time povećava njegovu toplotnu vrednost. Sušenje uglja se odvija u autoklavama, pod povišenim pritiskom i temperaturom, dejstvom vodene pare. Tokom procesa dolazi do istiskivanja vode iz uglja, odnosno isparavanja vode iz uglja, kondenzacije vodene pare i nastajanja otpadnih voda. Tako nastale otpadne vode opterećene su visokim sadržajem fenolnih jedinjenja, teškim metalima i suspendovanim česticama.

U cilju minimiziranja mogućnosti samopaljenja sušenog uglja, isti se dosušuje dovodenjem svežeg vazduha u bunker za dodatno sušenje uglja, pri čemu se ugalj hladi na oko 50 °C.

Postrojenje za sušenje i dosušivanje uglja ima za svaku grupu autoklava po jedan rezervoar za muljnu vodu. Rezervoari za muljnu vodu nalaze se u podrumu, izvan postrojenja za sušenje uglja.

Posle procesa dosušivanja, ugalj se transportuje u bunker sušenog uglja na objektu Stara Sušara, a odatle u objekat Klasirnica, gde se vrši klasiranje uglja prema krupnoći.

U pogonu Sušara, u objektu Stara Sušara (gde se vrši samo skladištenje uglja) i u objektu Klasirnica nastaju velike količine prašine. U cilju sprečavanja prostiranja prašine u radni prostor, ugrađeni su sistemi za mokro otprašivanje, pri čemu nastaju otpadne vode. Ovako nastale otpadne vode se, zajedno sa otpadnim vodama koje nastaju u procesu sušenja uglja, transportuju na postojeće postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

3.2.2. OTPADNE VODE KOJE NASTAJU U PROCESU MOKRE SEPARACIJE

Pogon Mokra separacija je izgrađen 1956.g. a nova linija je dograđena 1988.g. U pogonu se vrši usitnjavanje, klasiranje i čišćenje rovnog uglja i njegova priprema za proces sušenja. Postrojenje za čišćenje se sastoji iz pripreme i postrojenja za čišćenje uglja.

Proces gravitacijske koncentracije uglja - pranje uglja je specifičan tehnološki postupak mokrog separiranja uglja u gustoj suspenziji, koju čine mešavina kvarcnog peska, gline i vode, u uređaju tipa DREWBOY. Retka i gusta suspenzija, koja se koriste u procesu čišćenja uglja, recirkuliše i samo se prelivi rezervoara za gustu i retku suspenziju transportuju u rezervoar 65 (rezervoar za prihvatanje otpadnih voda Moke separacije). Rezervoar 65 je od armiranog betona zapremine 96 m³. Iz prihvatnog rezervoara, otpadne vode se transportuju cevovodom Ø 200 mm do drugog prihvatnog rezervoara, koji se nalazi u okviru postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Drugi prihvatni rezervoar je dužine 500 m. Iz postrojenja Mokra separacija ispušta se prosečno 125 m³/h vode.

3.2.3. SANITARNE OTPADNE VODE

U OC "Prerada", nalaze se dva uređaja za tretman sanitarnih otpadnih voda

- Postrojenje tipa „Putox“ kapaciteta 1500 ekvivalentnih stanovnika i
- Postrojenje tipa „Biodisk“ kapaciteta 1000 ekvivalentnih stanovnika.

Postrojenje „Putox“ nalazi se na lokaciji „Suva separacija“. Na ovo postrojenje priključene su sanitarne i atmosferske vode, kao i vode od pranja iz pogona Suva separacija, vode iz Kantine i iz Uprave. Postrojenje je izgrađeno pre više od 20 godina i već duže vremena nije u funkciji. Postrojenje „Putox“ sastoji se od prijemnog sabirnika, objekta sa duvaljkama i podzemnog bazena sa četiri komore. S obzirom da postrojenje već

duževreme nije u funkciji, otpadne vode se iz prijemnog sabirnika prepumpavaju i PE cevovodom direktno ispuštaju u obližnji otvoreni površinski kanal za evakuaciju voda, bez prethodnog tretmana.

Na pojedinim delovima mreže šahtni poklopci su prekriveni ugljem i ugljenom prašinom, koja u velikoj meri prodire u sistem sanitarne kanalizacije. Tokom atmosferskih padavina ili prilikom pranja saobraćajnih površina, prašina sa saobraćajnih površina ulazi u kanalizacioni sistem, čineći ga više industrijskim a ne sanitarnim.

Postrojenje „Biodisk“ nalazi se na lokaciji „Oplemenjivanje uglja“, u okviru postrojenja za prečišćavanje industrijskih otpadnih voda. Postrojenje „Biodisk“ već duže vreme nije u funkciji. Pumpe i oprema su demontirani i uklonjeni, tako da se danas sve vode, koje dospevaju u pumpnu stanicu, preko rasteretnog preliva ispuštaju u obližnji bazen za prijem industrijskih otpadnih voda.

3.3. KARAKTERISTIKE PROJEKTA

3.3.1. KOLIČINE I KVALITET OTPADNIH VODA

Na lokaciji Kolubara Prerada nastaju tehnološke otpadne vode, sanitarno – fekalne otpadne vode i atmosferske otpadne vode.

Tipovi tehnoloških otpadnih voda koje nastaju na lokaciji prikazani su u tabeli 20.

Atmosferske otpadne vode kompleksa nisu predmet ovog projekta.

Tabela 20. Tipovi tehnoloških otpadnih voda

Broj	Poreklo otpadne vode
1	Proces sušenja uglja u autoklavima
2	Mokro otprašivanje objekta Sušara
3	Pranje pogona Sušara
4	Proces pranja uglja – mokra separacija
5	Pranje pogona Mokra separacija
6	Mokro otprašivanje pogona Stara sušara
7	Mokro otprašivanje pogona Klasirnica
8	Pranje pogona Klasirnica
9	Pranje objekta Stara sušara
10	Odlaganje jalovine žičarom
11	Otpadne vode sa novog dela mokre separacije (muljne pumpe, deo fekalne i deo kišne kanalizacije)

U skladu sa tipovima otpadnih voda i njihovim kvalitetom, izvršeno je grupisanje tokova, tako da se prečišćavanje obavlja na dve linije: linija vode sušare i linija vode mokre separacije.

Na liniji Sušare će se prečišćavati otpadne vode iz procesa sušenja uglja, pranja pogona Sušare i mokrog otprašivanja objekata Sušare, Stare sušare i Klasirnice.

Na liniji Mokre separacije će se prečišćavati otpadne vode iz procesa pranja uglja, iz Klasirnice, Žičare i sa novog dela mokre separacije.

Na osnovu podataka prikupljenih tokom kampanje merenja protoka definisan je kapacitet linija kao što je prikazano u tabeli 21.

Tabela 21. Kapacitet postrojenja

Parametar	Jedinica	Vrednost
Sušara		
Prosečna dnevna količina otpadne vode	m ³ /dan	2.726
Maksimalna dnevna količina otpadne vode	m ³ /dan	2.925
Srednji protok	m ³ /h	110
Maksimalni protok	m ³ /h	155
Mokra separacija		
Prosečna dnevna količina otpadne vode	m ³ /dan	3.000
Maksimalna dnevna količina otpadne vode	m ³ /dan	3.720
Srednji protok	m ³ /h	125
Maksimalni protok	m ³ /h	155
Sanitarno –fekalne		
Dnevna količina koja se dovodi u prihvatni rezervoar postojećeg PPOV (Pogon Oplemenjivanje)	m ³ /dan	382
Dnevna količina koja se dovodi na PUTOX (Pogon Suva Separacija)	m ³ /dan	207
Ukupna količina sanitarno – fekalnih otpadnih voda	m ³ /dan	589

Tehnološke otpadne vode koje nastaju na lokaciji predstavljaju veoma zagađene otpadne vode. Koncentracije zagađujućih materija u otpadnim vodama koje se sakupljaju u pojedinim tokovima, prikazane su u tabeli 22.

Situacija na kojoj je prikazan položaj postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u okviru kompleksa OC "Prerada", sa dispozicijom objekata u okviru PPOV, data je u prilogu.

Tabela 22. Koncentracija zagađujućih materija u otpadnim vodama

Parametar	Jedinica	Opseg
Sušara		
HPK	mg O ₂ /L	2.830 – 5.550
BPK ₅	mg O ₂ /L	147 – 302
Suvi ostatak	mg/L	827 – 9.406
Suspendovane materije	mg/L	230 – 8.908
Arsen	mg/L	0,724 – 1,255
Indeks fenola	mg/L	6,6 – 10,8
Mokra separacija		
HPK	mg O ₂ /L	713 – 3.300
BPK ₅	mg O ₂ /L	15 – 78
Suvi ostatak	mg/L	326 – 3.275
Suspendovane materije	mg/L	98 – 2.969
Arsen	mg/L	0,009 – 0,092
Indeks fenola	mg /L	0,0216 – 0,045
Sanitarno –fekalne		
HPK	mg O ₂ /L	90 – 140
BPK ₅	mg O ₂ /L	68 – 79
Suvi ostatak	mg/L	656 – 666
Suspendovane materije	mg/L	17 – 48
Arsen	mg/L	0,014 – 0,026
Amonijum jon	mg N/L	12,8 – 21,7

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda predviđeno je da se gradi na katastarskoj parceli br. 1820 KO Vreoci.

Površina koju zauzima postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda iznosi oko 1,1 ha.

Pristup objektu obavlja se preko novoplanirane pristupne saobraćajnice, koja će biti povezana sa postojećom internom saobraćajnicom u okviru kompleksa.

Snabdevanje električnom energijom predviđeno je iz sopstvenog izvora snabdevanja.

U okviru PPOV voda se koristi za pripremu rastvora za tretman otpadnih voda. Voda se dovodi priključenjem na postojeću internu vodovodnu mrežu.

3.3.2. KVALITET PREČIŠĆENE VODE

Određivanje celokupnog zahtevanog kvaliteta vode efluenta, u praksi, čine dva tipa graničnih koncentracija: jedna se odnosi na ispuštenu otpadnu vodu (efluent), druga na kvalitet vode u recipijentu.

Granične vrednosti zagađujućih materija u efluentu (GVE), definisane su Uredbom o graničnim vrednostima emisije u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16) za većinu industrijskih i rudarskih postrojenja sa kojih se ispuštaju otpadne vode. Ovom Uredbom su date granične vrednosti emisije za otpadne vode iz postrojenja za pranje i separaciju uglja:

- Temperatura 30°C;
- pH 6,5-9;
- Suspendovane materije 80 mg/l;
- HPK 100 mg O₂/l;

dok postrojenje za sušenje uglja nije obuhvaćeno ovom Uredbom. Prema članu 11 navedene Uredbe, otpadne vode koje nisu obuhvaćene Uredbom, trebalo bi da se ispuštaju u skladu sa uslovima emisije sadržanim u dozvolama koje se izdaju, u skladu sa zakonom kojim se uređuje integrisano sprečavanje i kontrola zaštite životne sredine i zakonom kojim se uređuju vode.

Drugi tip graničnih koncentracija kojim se određuje zahtevani kvalitet vode efluenta, odnosi se na recipijent. U ovom slučaju, u vodoprijemnik (recipijent) se može ispuštati otpadna voda, bez ograničenja količine i kvaliteta, sve dok se ne prekorače propisane granične vrednosti (maksimalno dozvoljene koncentracije – MDK) kvaliteta za vodu recipijenta.

Recipijent otpadnih voda sa lokacije OC "Prerada" je kanal „Crne vode“, u koji se ulivaju i druge otpadne vode sa kompleksa, a pre konačnog ispuštanja u reku Kolubaru.

Kvalitet vode u kanalu „Crne vode“ ispituje se redovno od strane Centra za ispitivanje uglja i otpadnih voda Ogranka RB Kolubara, koji je od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede dobio ovlašćenje da može vršiti uzorkovanje i ispitivanje površinske i otpadne vode (Rešenje br. 325-00-1438/2013-07 od 09.10.2013. godine). Fizičko-hemijske karaktetristike vode kanala, koje su dobijene ispitivanjem vode u toku septembra i oktobra 2017. godine, su:

Parametar	Septembar 2017.	Oktobar 2017
Temperatura, °C	19,5	14,88
pH	7,99	7,68
Izgled	Mutna	Mutna
Boja	Braon	Braon
Suspendovane materije, mg/l	405	672,5
Utrošak KMnO ₄ , mg/l	932,83	1586,17
Hloridi, mg/l	83,83	26,94
Sulfati, mg/l	50,16	54,98
Alkalitet, mg/l	37,83	36,55
HPK, mg/l	585,89	797,5
Fenolni indeks, mg/l	0,019	0,111
TOC, mg/l	275,23	276,98
Ukupni azot, mg/l	7,3	7,43

Razmatrajući prikazane rezultate može se zaključiti da se vode ukanalu „Crne vode“ karakterišu velikom mutnoćom, povećanim koncentracijama suspendovanih materija i organskih supstanci. Izgradnjom i puštanjem u rad planiranog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, koncentracije zagađujućih materija ukanalu „Crne vode“ biće u velikoj meri smanjene.

Na osnovu Uredbe o klasifikaciji vodotokova („Sl. gl. SRS“, br. 5/68), reka Kolubara svrstana je u IIb klasu vodotoka. Klasa II vode se definiše kao vode koje se u prirodnom stanju mogu upotrebljavati za kupanje i rekreaciju, kao i za gajenje riba. Klasa III su vode koje se mogu upotrebljavati za navodnjavanje, a posle uobičajenih metoda obrade i u industriji, osim prehrambene.

U skladu sa Pravilnikom o utvrđivanju površinskih i podzemnih voda („Sl. gl. RS“, br. 96/10), Kolubara spada u tip 2 vodotoka, velike reke, sa dominacijom srednjeg nanosa.

U tabeli 23 date su klase Kolubare u odnosu na karakteristične parametre, kao i MDK vrednosti ovih parametara za pripadajuću klasu tj. ekološki status reke, na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik RS, br. 50/12).

Prikazani podaci preuzeti su iz godišnjeg izveštaja Agencije za zaštitu životne sredine, za dve merne stanice na Kolubari (Mislođin i Beli Brod).

Tabela 23. Kategorizacija Kolubare u odnosu na karakteristične parametre, za 2013. godinu

Merna stanica/ parametar	Beli Brod – uzvodno od RB Kolubara Prerada		Mislođin – nizvodno od RB Kolubara Prerada	
	Klasa/ekološki status	MDK	Klasa/ekološki status	MDK
BPK ₅	II - dobar	4,5 mgO ₂ /l	II - dobar	4,5 mgO ₂ /l
HPK	II - dobar	15 mgO ₂ /l	III - umeren	30 mgO ₂ /l
Arsen	II - dobar	10 µg/l	III - umeren	50 µg/l
Fenolna jedinjenja	III - umeren	20 µg/l	II - dobar	1 µg/l

U Srbiji se, na osnovu Zakona o vodama („Sl. gl. RS“, br. 30/10 i 93/12), kvalitet ispuštene otpadne vode definiše posebnim vodnim uslovima koji su izdati od strane nadležnog ministarstva za konkretno postrojenje. Ogranak RB „Kolubara“ OC „Prerada“ poseduje vodne uslove za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, pa se na ovom mestu prepisuju vodni uslovi koji se odnose na ispušt otpadne vode u recipijent, a koji su uzeti u obzir u toku projektovanja:

- izvršiti identifikaciju svih otpadnih voda po količini i kvalitetu za usvojeni projektni period, koje će se prečišćavati na predmetnom postrojenju;
- kako je predviđeno u puštanju tehnoloških otpadnih voda, neophodno je predvideti odgovarajuće prečišćavanje, koje će obezbediti da kvalitet prečišćenih voda u potpunosti zadovoljava propisane uslove za puštanje otpadnih voda u recipijent, površinske vode moraju da ispunjavaju granične vrednosti emisije za određene grupe i kategorije zagađujućih materija, pri ispuštanju u recipijent, tako da ne ugroze projektovane karakteristike i funkciju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda kompleksa;
- za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda kompleksa predvideti takva tehničko-tehnološka rešenja koja će garantovati da kvalitet prečišćenih voda u jednom momentu neće ugroziti propisani kvalitet recipijenta, da će se postići zahtevane granične vrednosti emisije, odnosno da se nećeno narušiti dobar status površinske vode nakon ispuštanja u recipijent;
- da se projektovanim rešenjem dokaže da će se realizacijom postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, bez obzira na faznost realizacije, očuvati propisani uslovi za puštanje otpadnih voda u i zabranu recipijent, uskladu sa planom zaštite voda od zagađivanja i posebnim zakonima koji uređuju oblast zaštite životne sredine;
- projektom predvideti merenje količine prečišćenih voda, kao i mesta za uzorkovanje, za potrebe ispitivanja bioloških i hemijskih parametara kvaliteta otpadnih voda.

Kako su u Republici Srbiji na snazi nekoliko pravilnika i uredbi koje propisuju maksimalne dozvoljene koncentracije zagađujućih i opasnih materija u prirodnim vodotokovima, u tabeli 24 je dato poređenje MDK vrednosti za parametre koji su od interesa za predmetni projekat. Treba naglasiti da je rok za dostizanje graničnih vrednosti zagađujućih materija u površinskim vodama propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 50/12) i to za jednu višu klasu u odnosu na sadašnji nivo kvaliteta, najkasnije 31.12.2032. godine (osim za dostizanje I klase).

Tabela 24. Poređenje graničnih vrednosti opasnih i zagađujućih materija u vodotokovima prema različitim pozitivnim zakonskim aktima

Zakonska regulativa	Uredba 5/68		Pravilnik 31/82		Uredba 50/12	
Klasa vodotoka	IIb	III	II	III	II	III
pH	-	-	-	-	6,5-8,5	6,5-8,5
HPK, mg O ₂ /L	-	-	-	-	15	30
BPK5, mg O ₂ /L	6	7	-	-	4,5	7
Suspendovane materije, mg/l	40	80	-	-	25	-
Ukupna mineralizacija, mg/l	1000	1500	-	-	1000	1300
As, µg/l	-	-	50	50	10	50
Elektroprovodljivost, µS/cm	-	-	-	-	1000	1500
Fenol, µg/l	-	-	1	300	1	20
Fe, mg/l	-	-	0,3	1,0	0,5	1,0
Mn, mg/l	-	-	-	-	0,1	0,3
Kadmijum, mg/l	-	-	0,005	0,01	-	-
Hloridi, mg/l	-	-	-	-	100	150
Sulfati, mg/l	-	-	-	-	100	200
Sulfidi, mg/l			bez	0,05	-	-
Amonijum jon, mgN/l	-	-	1,0	10,0	0,1	0,6
Nitrati, mgN/l	-	-	10,0	15,0	3,0	6,0
Nitriti, mgN/l	-	-	0,05	0,5	0,03	0,12
Fosfati, mgP/l	-	-	-	-	0,1	0,2

Za izradu idejnog projekta postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda koje se emituju sa industrijskog kruga OC „Prerada“, na osnovu kojeg je rađena i ova Studija uticaja na životnu sredinu, usvojene su gore navedene vrednosti količina i kvaliteta otpadnih voda, kao merodavni, a koji su nastali kao rezultat dosadašnjih sagledavanja predmetne problematike i sprovedenih istražnih radova. Ovo su za ovu fazu projektovanja dovoljni rezultati, čiji je osnovni cilj bio da se sagledaju realna hidraulička i masena opterećenja budućeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i bliže sagledaju performanse za definisanje njegovog konceptijskog rešenja.

U cilju definitivne potvrde izabranog tehnološkog koncepta prečišćavanja otpadnih voda, neophodno je da se sprovedu sva potrebna istraživanja na pilot uređaju, po posebnom programu.

3.3.3. OPŠTE KARAKTERISTIKE PROCESA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

Industrijske (tehnološke) otpadne vode iz proizvodnih pogona OC „Prerada“, sadrže različite rastvorene zagađujuće materije, kako organskog (izraženog kao BPK5), tako i neorganskog porekla (pesak, mulj i ostali suspendovani materijal), što se vidi iz tabele 22.

Iz dostavljenih podataka o kvalitetu otpadnih voda, vidi se da se najveći procenat zagađenja u otpadnim vodama nalazi u rastvorenom obliku, zatim u obliku lako taložnih materija (pesak, čestice uglja i mulj), finog suspendovanog materijala i koloida.

Konceptijskim rešenjem prečišćavanja otpadnih vodajasno su uočljive sledeće tehnološke linije postrojenja:

- 1) Linija vode, koja se sastoji iz dve procesne linije:

- a) linije za prečišćavanje otpadnih voda iz Mokre separacije i
 - b) linije za prečišćavanje otpadnih voda iz Sušare i mokrog otprašivanja;
- 2) Linija mulja;
 - 3) Linija pripreme hemikalija.

Ovakva podela je više uslovnog karaktera i ima za cilj jednostavniji prikaz funkcionisanja i rada postrojenja, dok se za samo postrojenje može kazati da je jedinstvena tehnološka celina.

Blok šema prečišćavanja otpadnih voda data je u prilogu.

3.3.3.1. Linija vode

Linija vode obuhvata sve neophodne objekte i opremu kako bi se ispunio osnovni zadatak postrojenja tj. ulazna otpadna voda prečistila do zahtevanog nivoa. Sve ostale linije zapravo predstavljaju pomoćne linije koje opslužuju i prate rad linije vode.

A) Koagulacija i flokulacija

Koagulacija i flokulacija su dvostepeni procesi uklanjanja neorganskog i organskog koloidnog materijala iz vode. Koloidni materijal čine čestice malih dimenzija (manje od 10 μm) koje ostaju suspendovane u vodi. Koagulacija je jedan od najznačajnijih procesa koji se koristi u tretmanu površinskih voda.

Opšta formulacija ova dva procesa:

- Koagulacija je proces u toku kojeg koloidne čestice, dispergovane ili rastvorene u vodi gube svoju stabilnost i počinju da se sjedinjavaju formirajući agregate sačinjene od više čestica. Kada ovi agregati dostignu određenu veličinu, podležu dejstvu sile teže i počinju da se izdvajaju iz disperzione faze (vode)
- Flokulacija je proces međusobnog povezivanja destabilizovanih ili čestica nastalih koagulacijom, prilikom čega se formiraju veći aglomerati

Najčešće korišćeni koagulantni su neorganske soli: aluminijum-sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), aluminijumhlorid (AlCl_3), gvožđe-sulfat ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$), gvožđe-hlorid (FeCl_3). Joni Al^{3+} i Fe^{3+} se slično ponašaju u rastvoru, sa tom razlikom što aluminijum ima veću tendenciju stvaranja polinuklearnih vrsta koje mogu polimerizovati. Ovakve vrste izazivaju destabilizaciju koloidnih čestica, što za posledicu ima prelazak rastvora ili disperzije iz stabilnog u nestabilno stanje usled promena površinskih osobina suspendovanih čestica i povećanja njihove moći adsorpcije za određeni filterski medijum ili težnju za formiranjem agregata (Ivančev-Tumbas, 1998). Destabilizacija za posledicu može da ima precipitaciju rastvorenih supstanci i formiranje čestica koje se uklanjaju taloženjem i filtracijom.

Prirodni i sintetički polielektroliti (polimeri) se takođe koriste u cilju agregacije čestica, pri čemu se smatra da je ovaj proces jednostavniji u odnosu na agregaciju koja je izazvana dodatkom soli aluminijuma i gvožđa (Karlović, 2002).

Katjonski polimeri (pozitivno naelektrisani) se najčešće koriste kao primarni koagulantni. Odgovarajuća doza adekvatnog polielektrolita obezbeđuje kvalitet obrađene vode uz značajnu redukciju zapremine mulja i ukupne operativne cene.

Pored značaja u odabiru koagulantni i njegove doze, pH vrednosti, optimalnog vremena kontakta i taloženja (voda se optimalno zadržava u flokulacionom bazenu 15 do 45 minuta), bitni faktori koji utiču na proces koagulacije i flokulacije su brzina mešanja i temperatura. Veća brzina mešanja ima pozitivan uticaj na frekventniji kontakt između suspendovanih čestica koji je neophodan tokom koagulacije, dok tokom procesa flokulacije inhibira formiranje većih flokulacionih čestica koje se brže talože i dovodi do destabilizacije već formiranih flokula. Uloga pH vrednosti je značajna u istoj meri kao i određivanje, u isto vreme, električnog naelektrisanja organskih i neorganskih koloida i važan je faktor u hidrolizi soli.

B) Biološka obrada u MBR-u

MBR je tehnologija koja pripada grupi separacionih procesa biološke obrade sa aktivnim muljem.

Aktivni mulj naziv je za mikrobiološki flok koji se hrani organskim materijama iz otpadne vode. Pri tome se odvijaju metaboličke reakcije sinteze i respiracije, koje se uprošćeno mogu prikazati sledećim jednačinama:

- Reakcija disimilacije, tj. oksidacije organske materije
$$\text{COHNS} + \text{O}_2 + \text{mikroflora} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{drugi proizvodi} + \text{energija};$$
- Reakcija asimilacije, tj. sinteze novih ćelija mikroflora (sa opštom formulom $\text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2$)
$$\text{COHNS} + \text{O}_2 + \text{mikroflora} + \text{energija} \rightarrow \text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2;$$
- Reakcija autooksidacije, tj. endogena respiracija ćelija mikroflora
$$\text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 5 \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{energija}.$$

Među mikroorganizmima aktivnog mulja najzastupljenije su heterotrofne bakterije, fungi i protozoe. Uobičajeno je prisutno 300 do 600 različitih vrsta.

Organska jedinjenja koja su činila zagađenje otpadne vode se u biohemijskim procesima, koji se odvijaju u ćelijama aktivnog mulja, prevode u nova jedinjenja koja se ugrađuju u biomasu ili se u procesu ćelijskog disanja u potpunosti oksidišu do ugljendioksida i vode.

MBR reaktor se sastoji iz dva dela: bazena za aeraciju i bazena za membransku filtraciju.

Intenzivno mešanje vode u bazenu za aeraciju se sprovodi uduvanjem vazduha kroz potopljene dufuzore (aeratore). Komprimovani vazduh obezbeđuju kompresori niskog pritiska – duvaljke. Pored mešanja vode i aktivnog mulja, zapravo glavna uloga vazduha u aeracionom bazenu je da obezbedi kiseonik, neophodan za rast i razmnožavanje biomase koja vrši uklanjanje rastvorenih organskih materija iz vode.

Aerisanjem vode i zadržavanjem optimalne količine aktivnog mulja za rast mikrororganizama u bazenu bioreaktora nastaje dovoljan broj mikrororganizama da u kratkom vremenu obrade sve organske materije koje opterećuju otpadnu vodu.

Nakon biološke obrade voda se propušta kroz membrane, koje zadržavaju mikrororganizme i sve zaostale organske i neorganske materije, a propuštaju vodu visokog stepena čistoće.

Membranski sistem se sastoji od procesnog rezervoara u koji su potopljene ultrafiltracione membrane i u direktnom su kontaktu sa suspenzijom aktivnog mulja i vode. Ultrafiltracione membrane se slažu u module, a moduli u kasete. Tako formirane konfiguracije ultrafiltracionih membrana se uranjaju u procesni rezervoar. Korišćenjem vakuum pumpe stvara se podpritisak u cevovodu koji povezuje membrane. Vakuum provlači tretiranu vodu kroz ultrafiltracione membrane do zbirnih kolektora i dalje do pumpe, a potom se vodi na dalji tretman.

Čišćenje separacionog sistema mikrofiltracijske membrane obavlja se povratnim pranjem, u kratkim vremenskim intervalima, hipohloritom i limunskom kiselinom.

Mulj koji se izdvaja se jednim delom recirkuliše, vraća na ulaz u bioaeracioni bazen kako bi mogao da nastavi svoju funkciju, a drugim delom se uklanja kao višak aktivnog mulja.

Osnovna prednost primene MBR tehnologije je u činjenici da se radi o relativno malim uređajima koji, na nivou primenjene tehnologije, imaju ugrađenu mogućnost tercijarne obrade otpadnih voda, s niskim izlaznim koncentracijama suspendovanih materija, HPK i BPK.

Važno je napomenuti da postojanje ultrafiltracionih membrana doprinosi smanjenju koncentracije arsena koja će dolaziti na filter, te je vreme zamene ispune u filterima znatno ređe nego kod ostalih varijanti predloženih rešenja. Takođe, MBR reaktori su pokazali bolju efikasnost pri uklanjanju fenola u odnosu na konvencionalna postrojenja sa aktivnim muljem.

Izbistrena voda se evakuiše prepumpavanjem i odvodi do objekata za UV dezinfekciju i filterske kolone za uklanjanje arsena.

C)Dezinfekcija i uklanjanje arsena

Nakon biološkog tretmana vrši se dezinfekcija vode u objektu za dezinfekciju, UV lampama. Objekat za dezinfekciju, ujedno, služi i kao zahvat vode filterskih kolona za uklanjanje arsena.

Metod dezinfekcije pomoću UV zraka koristi ultra ljubičasto svetlo male talasne dužine (UV-C) da ubije ili inaktivira mikroorganizme, uništavajući nukleinske kiseline i ostavljajući mikroorganizme nemoćnim da obavljaju osnovne ćelijske funkcije. Predviđena je ugradnja dve linije za UV dezinfekciju u paralelnom radu.

Uklanjanje arsena iz vode se vrši u filterskim kolonama sa ispunom, specijalizovanom za uklanjanje arsena. Veliki broj sorbenata za uklanjanje arsena (As(III) i As(V)) su dostupni na tržištu. Granularni gvožđe(III)-hidroksid, GFH, je sorbent za uklanjanje arsena u sistemima za prečišćavanje vode. Materijal je razvijen na tehničkom univerzitetu u Berlinu (1992-1994). Patentiran je i registrovan pod komercijalnim imenom GEH i od 1997. godine se uspešno primenjuje u nekoliko postrojenja za prečišćavanje vode u Nemačkoj.

Poslednjih godina se radi na razvoju jonoizmenjivačkih smola koje će imati afinitet, ne samo prema jonskim, nego i prema molekulskim oblicima arsena. Jedna od takvih je i hibridna makroporozna monodisperzna polistirenska smola Lewatit FO36 (LANXESS Deutschland GmbH). Zrnca smole su presvučena gvožđe-oksikom getitne strukture, specijalnom tehnologijom, u vrlo tankom sloju debljine nekoliko nanometara. Pored neorganskih oblika arsena, ova smola je efikasna i za uklanjanje organskih formi arsena.

D) Linija vazduha

Linija vazduha se na postrojenju gradi kako bi bile obezbeđene potrebne količine komprimovanog vazduha za proces biološke oksidacije i rastresanje membrana na linijama biologije. Za aeraciju se koriste kompresori niskog pritiska - duvaljke.

E) Uklanjanje neprijatnih mirisa – prečišćavanje vazduha

Za PPOV predviđeno je izvlačenje otpadnog vazduha na liniji tretmana vode iz Sušare i mokrog otpašivanja. Vazduh će se izvlačiti ventilatorima i tretirati na Lava filteru.

Proces biofiltracije podrazumeva upotrebu zatvorenih kolona sa ispunom od vulkanskog kamenja. Otpadni vazduh struji kroz porozni sloj ispune od dna prema vrhu. Istovremeno se vrši kvašenje ispune raspršivanjem vode na vrhu kolone, čime se ostvaruje suprotnostrujno kretanje vazduha i vode. Vulkansko kamenje odlikuje se velikom specifičnom površinom ($100 - 500 \text{ m}^2/\text{m}^3$) i ima ulogu nosača biofilma. U lava filterima se odigrava apsorpcija molekula polutanata iz gasovite u tečnu fazu, njihova difuzija kroz pore ispune, adsorpcija na površini ispune i konačno biodegradacija od strane mikroorganizama koji čine biofilm. Produkti metabolizma mikroorganizama se izlučuju u spoljašnju sredinu – vodu, difunduju kroz pore ispune i dalje bivaju odneti iz kolone tokom vode. S obzirom da proces prečišćavanja obuhvata i prenos mase i biološku oksidaciju, za njegovo uspešno odvijanje neophodno je obezbediti optimalan odnos protoka vazduh/voda, sprečiti pojavu mrtvih zona u koloni pravilnim raspršivanjem vode i biocenozi održavati aktivnom tj. kao medijum za kvašenje koristiti vodu koja sadrži dovoljne količine nutrijenata (efluent tj. servisnu vodu).

Specifičnost Lava filtera predstavlja i stratifikovanost biocenoze po visini Lava filtera. Donji slojevi u kontaktu su sa povišenim koncentracijama polutanata i rastvorenog kiseonika dok ove vrednosti ka vrhu filtera opadaju.

Biofiltracija na Lava filterima izabrana je kao tehnologija koja je često zastupljena na postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda u Evropi. Prednosti ove tehnologije mogu se navesti kao sledeće:

- Operativni troškovi vođenja procesa su niži u poređenju sa drugim tehnologijama;
- Nema potrošnje agresivnih hemikalija;
- Tokom procesa se ne generišu toksične materije tačnije ne nastaju hlorovana organska jedinjenja kao kod upotrebe natrijum hipohlorita kao oksidacionog sredstva u skruberima;
- Nema potrebe za čestom izmenom ispune usled zasićenja kao kod upotrebe aktivnog uglja – tajnost ispune od vulkanskog kamenja je i do 15 godina;
- Vođenje procesa je jednostavno i ne zahteva veliko angažovanje operatera;
- Tokom procesa se uklanjaju kako organski tako i neorganski polutanti;
- Efikasnost procesa je u opsegu 90 – 95 % za koncentracije polutanta manje od 1000 ppmv.

3.3.3.2. Linija mulja

Mulj je neizbežan nusprodukt koji nastaje u prečišćavanju otpadnih voda uvek kada se kao operacije na liniji vode primenjuje taloženje i proces sa aktivnim muljem.

Kod ovako koncipirane linije vode dolazi do izdvajanja sledećih vrsta muljeva:

- Mulj sa radijalnog taložnika tretmana otpadne vode Mokre separacije
- Mulja sa primarnih taložnika tretmana otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja
- Mulj sa sekundarnih taložnika tretmana otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja
- Višak aktivnog mulja biološkog tretmana (višak mulja iz MBR reaktora).

Tipično, mulj izvučen sa dna taložnika ima veoma mali sadržaj suve materije (približno 2 % kod primarnog i 0,7 – 1 % kod viška aktivnog mulja), podložan je truljenju i nije pogodan da se u takvom stanju transportuje ili odlaže. Zbog visokog sadržaja organskih materija koje čine približno 70 % suve materije mulja, neophodno ga je stabilizovati.

Proces kondicioniranja je faza obrade mulja, koja je osnov za kvalitetno odvijanje procesa obezvodnjavanja mulja. Glavna oprema ovog uređaja je cevni flokulator. Cevni flokulator je uređaj specijalne konstrukcije, koji ima zadatak da osigura potrebno kontaktno vreme i mešanje mulja i koagulanta i flokulanta, kako bi se kvalitetno obavila priprema mulja. Cevni flokulator je izveden u obliku čelične cevnice sa potrebnim priključcima za doziranje hemikalija za kondicioniranje mulja, kao i priključkom za uzimanje uzoraka, u cilju provere kvalitetnog odvijanja procesa pripreme mulja. Kondicioniranje mulja se obavlja uz doziranje polielektrolita. Svaki mulj se tretira odvojeno u sopstvenom flokulatoru.

Faza dehidracije (obezvodnjavanja) pripremljenog mulja, obavlja se na centrifugalnom dekanteru (centrifugi). Centrifuga je uređaj specijalne konstrukcije koji se koristi za separaciju čvrsto-tečno. Našla je primenu u poljoprivredi i industriji već više od 50 godina, a kontinualna konična centrifuga za obezvodnjavanje komunalnih muljeva se koristi u poslednjih 35 godina. U poslednje dve decenije njihova primena je postala zastupljenija, pa postoje i neke konstatacije da su u velikoj meri potisnule vakuum filtre. Dva osnovna razloga za ovu smenu su najverovatnije izmene u konstrukciji i konceptu uređaja, koje su ih učinili pogodnijim za upotrebu pri obezvodnjavanju različitih otpadnih muljeva. Kontinualna konična centrifuga najbolje odgovara za obezvodnjavanje većine otpadnih muljeva, jer omogućava najbolju kombinaciju bistrjenja i obezvodnjavanja. Princip rada se zasniva na primeni centrifugalne sile, tako što se mulj uvodi u uređaj kroz šuplju osovinu i zbog velike brzine rotiranja, raspoređuje se u anularnom prostoru uz zid rotirajuće posude. Nivo tečnosti se reguliše preko odgovarajućih preliva, preko kojih ističe izbistreni efluent. Zahvaljujući centrifugalnoj sili, čvrste čestice mulja se priljubljuju uz zid centrifuge i tako izdvojena čvrsta faza se kreće prema izlazu pomoću helikoidnog pužastog transportera, koji rotira nešto drugačijom brzinom od same posude. Za centrifuge se može kazati da su, ustvari, kompaktni, veoma intenzivni taložnici. I dok je brzina taloženja mulja u klasičnim taložnicima ograničena vrednošću ubrzanja zemljine teže (g), ubrzanje u centrifugi je jednako $r \cdot v^2$, gde je "r" rastojanje čestice od ose rotacije, a "v" brzina rotacije. U savremenim koničnim centrifugama vrednost proizvoda $r \cdot v^2$ može biti 1.500 do 4.000 puta veće od g .

Završna faza obrade mulja je transport i odvoženje dehidratisanog mulja. Dehidratirani mulj je dovoljno obezvodnjen, tako da se nesmetano može transportovati kamionima na izabrano mesto.

3.3.3.3. Linija hemikalija

Hemikalije će se pripremati u specijalnim uređajima i dozirati na predviđena mesta. Hemikalije koje će se koristiti na postrojenju su:

- polielektrolit
- krečno mleko, Ca(OH)_2
- ferihlorid, FeCl_3
- nutrijenti
- antipenušavac
- natrijumhipohlorit i limunska kiselina

Polielektrolit će se dodavati u cevne flokulatore, pre dehidratacije u centrifugalnom dekanteru, na linijama pripreme mulja.

Drugo mesto dodavanja polielektrolita biće u bazene za flokulaciju na linijama tretmana otpadnih voda.

Krečno mleko će se dodavati u rezervoar za koagulaciju, na liniji tretmana vode iz Sušare i Mokrog otprašivanja, kao sredstvo za podešavanje pH vrednosti.

Ferihlorid će se dozirati u rezervoare za koagulaciju na linijama za tretman vode.

Nutrijenti(veštačko đubrivo) se dodaju u MBR reaktor radi održavanja optimalnog odnosa C:N:P za rast i razmnožavanje mikroorganizama.

Antipenušavac se dodaje u cilju sprečavanja formiranja velike i stabilne pene u biološkom reaktoru u biološkoj fazi prečišćavanja otpadnih voda, na Linijama 1 i 2.

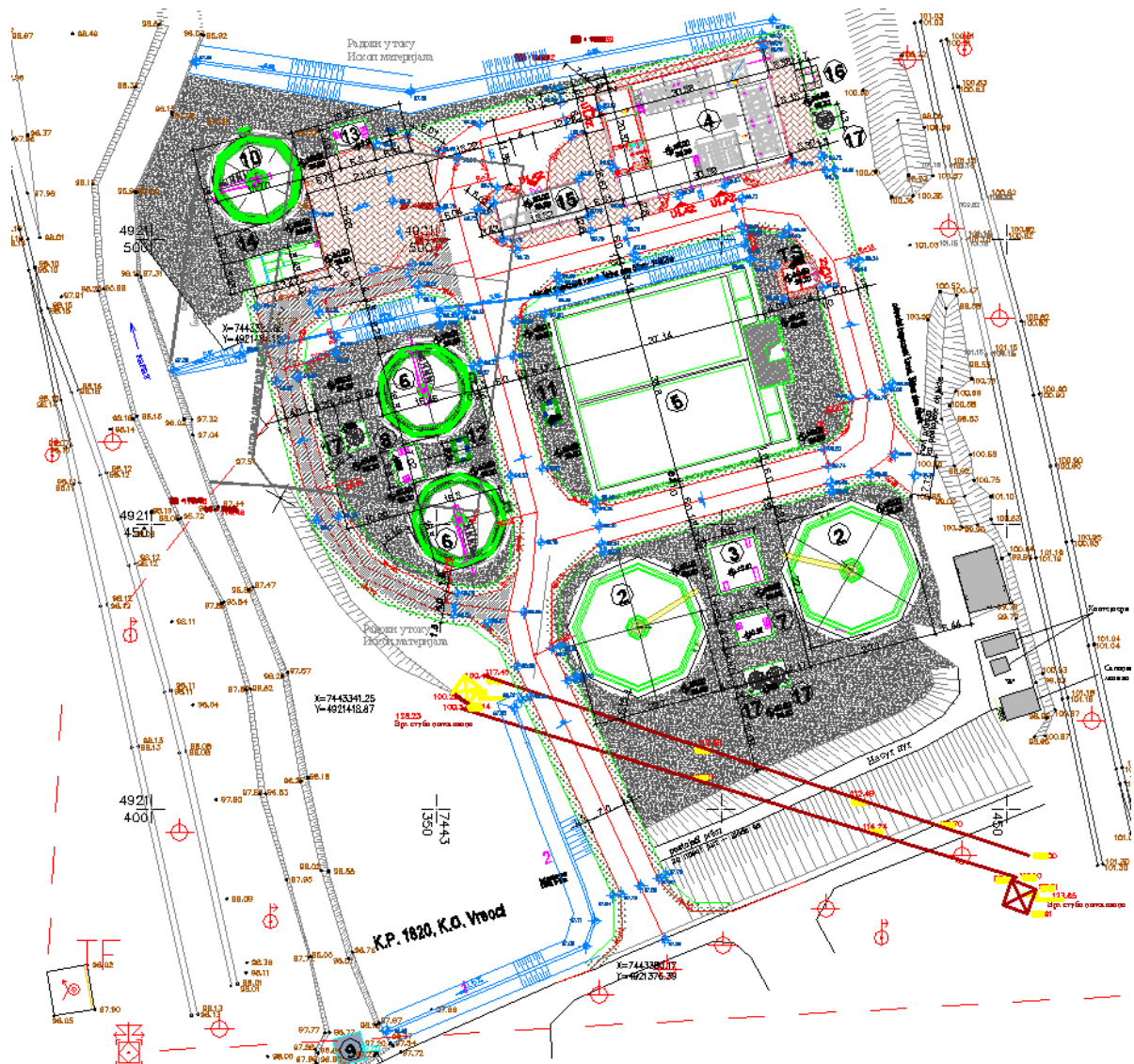
Sredstva za pranje membrana, natrijumhipohlorit i limunska kiselina, doziraju se u cevovod reverzibilne pumpe za čišćenje membrana.

3.3.4. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE PROJEKTOVANOG POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNE VODE

U ovom poglavlju obrađeni su detalji vezani za objekte i opremu koja je odabrana u skladu sa predloženom tehnološkom koncepcijom prečišćavanja otpadnih voda.

Raspored objekata PPOV prikazan je na slici 7 i na situaciji u prilogu.

2. Primarni taložnici za tretman otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja
3. Egalizacioni rezervoar otpadnih voda Sušare i Mokrog otprašivanja
4. Objekat tretmana (fizičko-hemijski tretman, tretman mulja, elektro prostorija ...)
5. Rezervoar za biološki tretman otpadne vode – MBR reaktor
6. Sekundarni taložnici za tretman otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja
7. Pumpna stanica primarnog mulja (Sušara i Mokro otprašivanje)
8. Pumpna stanica sekundarnog mulja (Sušara i Mokro otprašivanje)
9. Egalizacioni rezervoar otpadne vode Mokre separacije
10. Taložnik za tretman otpadne vode Mokre separacije
11. Razdelna građevina bioloških rezervoara
12. Razdelna građevina sekundarnih taložnika otpadnih voda Sušare i Mokrog otprašivanja
13. Pumpna stanica mulja Mokrog otprašivanja
14. Izlazna građevina sa meračem protoka
15. Kompresorska stanica
16. Silos za kreč
17. Lava filteri za vazduh
18. TS Trafostanica



Slika 7. Položaj objekata PPOV

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda ima sledeći sadržaj:

Dalje u tekstu dati su detalji vezani za objekte i opremu koja je odabrana u skladu sa predloženom tehnološkom koncepcijom.

3.3.4.1. LINIJA VODE MOKRE SEPARACIJE

Objekti na Liniji za prečišćavanje otpadnih voda iz Moke separacije su sledeći:

- Prihvatni bazen otpadne vode Moke separacije;
- Rezervoari za hemijski tretman smešteni u Objektu tretmana otpadnih voda;
- Taložnik za tretman otpadne vode mokre separacije;
- Prihvatni rezervoar izlazne građevine sa meračem protoka.

Prihvatni bazen otpadne vode Moke separacije (EB –10)

Prihvatni bazen otpadne vode mokre separacije je ukopani rezervoar armirano-betonske konstrukcije, čija je uloga sakupljanje, prihvat i egalizaciju otpadnih voda iz Moke separacije, Klasirnice, Žičare i sa Novog dela mokre separacije. Unutrašnje dimenzije rezervoara su 8 m x 8 m x 5,85 m, a aktivna zapremina iznosi 320 m³. Ova zapremina može da obezbedi retenziju od dva sata pri uslovima maksimalnog časovnog protoka, odnosno od 2,5 sata pri uslovima srednjeg časovnog protoka. S' obzirom na relativno konstantan dotok

otpadnih voda mokre separacije koji ne zavisi od količine opranog uglja, ova zapremina je dovoljna da obezbedi konstantan i uravnotežen protok ka objektima za prečišćavanje otpadnih voda. Debljina temeljne ploče i zidova je 30 cm. Pokrivna ploča sa otvorima je debljine 30,0 cm. Objekat je izdignut iznad kote terena 30cm, sa dubinom fundiranja na 3,80m.

Sam prihvatni bazen je opremljen potopljenim propelernim mešalicama (MX-101, MX-102), koje obavljaju intenzivno mešanje otpadnih voda, čime se sprečava taloženje suspendovanih materija i formiranje taloga i mulja na dnu rezervoara. Mešalice su pojedinačne instalisane snage od po 2,5 kW. Mešalice su opremljene vođicom, preko koje se mogu spuštati u vodu i vaditi. Ovo se obavlja pomoću stubne obrtno-konzolne dizalice sa čekrkom i čeličnim užetom.

Voda iz prihvatnog bazena se prepumpava pomoću dve potopljene, centrifugalne pumpe (P-100a i P-100b) pojedinačne instalisane snage 22 kW, kapaciteta 155 m³/h i visine dizanja 30 m. Pumpe su u režimu jedna radna i jedna rezervna. Opremljene su uređajem za frekventnu regulaciju. Uključivanje i isključivanje pumpe reguliše se prema nivou. Predviđeno je postavljanje ultrazvučnog merača nivoa (LT – 100) i iz bezbednosnih razloga prekidača LS – 100 koji ulazi u stanje alarma ukoliko dođe do prepunjavanja rezervoara ili isključuje pumpe kako bi sprečio njihov rad na suvo.

Za merenje protoka otpadne vode koja se šalje u proces prečišćavanja predviđeno je postavljanje elektromagnetnog merača protoka (FIT-100) na zajedničkom potisu pumpi.

Rezervoari za hemijski tretman

Nakon prihvatnog (egalizacionog) bazena, otpadna voda se vodi u rezervoare za hemijski tretman, gde se vrše procesi koagulacije i flokulacije. U prvom rezervoaru (RHT-10) se vrši koagulacija. Koagulacija se odvija uz dodatak rastvora ferihlorida i mešanje. Rezervoar je opremljen turbinskom mešalicom (MX-103) instalisane snage mešanja 4,4 kW.

Rezervoar za flokulaciju (RHT-11) se sastoji iz dve komore. U prvu komoru se dozira katjonski poliektrolit uz intenzivno mešanje, dok se u drugoj komori obavlja flokulacija uz lagano mešanje. Mešalice su različite konstrukcije u skladu sa funkcijom mešanja: jedna propelerna brzohoda u prvoj komori bazena za flokulaciju i jedna turbinska sporohoda, u drugoj komori (MX-104 i MX-105), pojedinačne instalisane snage 1,1 kW i 3,0 kW, respektivno.

Režim rada sistema doziranja hemikalija u rezervoare za hemijski tretman zavisi od koncentracije arsena u otpadnoj vodi. Kako je utvrđeno ispitivanjima, koncentracija arsena u otpadnim vodama mokre separacije kretala se u opsegu 9 – 92 µg/l. Pri niskim ulaznim koncentracijama arsena nije potrebno vršiti doziranje gvožđe hlorida, već se flokulacija može uspešno obavljati doziranjem samo katjonskog polielektrolita. U opsegu viših koncentracija arsena u influentu, potrebno je uključiti doziranje gvožđe hlorida u komoru rezervoara za koagulaciju. Obezbeđeno je i doziranje krečnog mleka, kao faktor korekcije pH u slučaju prekomernog zakišeljavanja prouzrokovanog dodatkom gvožđe hlorida. Optimalnom pH vrednosti smatra se opseg 6 – 7.

Taložnik za tretman otpadne vode Mokre separacije

Razdvajanje bistro faze i čvrste faze se odvija u taložniku (PST-10). Ovaj taložnik je radijalnog tipa, opremljen radijalnim zgrtačem mulja (SB-100). Zgrtač mulja je opremljen gornjom i donjom grtalicom. On se preko obrtnog kliznog ležaja oslanja na centralni stub taložnika, dok se radijalno kružno kretanje, po kruni taložnika, obavlja pomoću periferno postavljenog motor-reduktorskog sklopa.

Objekat taložnika je plitka cilindrična armirano-betonska konstrukcija, kružnog poprečnog preseka prečnika 15 m, sa debljinom zida od 35 cm i unutrašnjom visinom zida od 3,82 m. Oslanjanje objekta je na temeljnoj ploči debljine 40 cm, koja se izvodi u nagibu od 10,5% koji je prilagođen ugrađenoj opremi. U centralnom delu temeljne ploče se nalazi pravilna konusna jama unutrašnje dubine 1,73 m i nagiba ivica zidova od 60°, kroz koju prolazi cev DN300.

Mulj se sakuplja u centralnom bunkeru taložnika, odakle se evakuše zavojnim („piton“) pumpama za mulj mokre separacije (P-102a i P-102b) i direktno šalje na centrifugu na dalju obradu (linija mulja). Pumpe za mulj se nalaze u pumpnoj stanici koja je ukopani armirano – betonski objekat dimenzija 4,3 m x 5,9 m x 2,8 m. Pumpe

rade u režimu 1 + 1, odnosno predviđena je jedna radna pumpa za taložnik i jedna rezervna. Kapacitet pumpi je 5 - 30 m³/h, pritisak 12 bar i snaga 5,5 kW. Takođe, kapacitet pumpi je moguće podešavati, obzirom da su pogonski motori opremljeni frekventnim regulatorima, a na zajedničkom potisu pumpi se vrši merenje protoka elektromagnetnim meračem protoka FIT-102. Motori pumpi su opremljeni ventilatorima za dodatno hlađenje čime je omogućen bezbedan rad i na niskim frekvencijama.

Projektovani nivo vode u objektu je na 100,22 mnv. Za obezbeđenje preliivanja vode predviđen je kanal sa prelivom širine 50,0 cm i dubine 40,0 cm. Potrebni nagibi u kanalu se obezbeđuju betonom za pad.

Projektovana nivelacija terena u zoni izgradnje sekundarnih taložnika je na 99,50 mnv. Dubina fundiranja objekta je na 94,40 mnv, odnosno, Df = -5,1m u odnosu na projektovanu kotu terena. Za nivo podzemne vode, prema Geomehničkom elaboratu, sprovedena je kontrola objekta na isplivavanje i zadovoljen je koeficijent sigurnosti.

Za sve unutrašnje površine betona, koje su u kontaktu sa otpadnom vodom, predviđeno je premazivanje hidroizolacionim premazom otpornim na agresivno dejstvo unutrašnje vode.

Pumpna stanica mulja mokre separacije je polu ukopan šaht spoljnih dimenzija 6,50 x 4,90 m i ukupne visine 3,40 m. Objekat je izdignut iznad kote terena za 15 cm. Objekat je fundiran na dubini od 3,25 m u sloju gline. Debljina temeljne ploče je 30 cm, debljina zidova 30 cm.

Prihvatni rezervoar izlazne građevine

Bistra faza iz taložnika se odvodi u prihvatni rezervoar (SP-10) koji predstavlja komoru u armirano – betonskom objektu izlazne građevine. Kako bi bilo omogućeno da se otpadna voda mokre separacije, koja je prošla fizičko – hemijski tretman, dalje obrađuje biološkim postupkom na MBR uređaju, ispušta u recipijent ili recirkuliše, prihvatni rezervoar je specijalno konstruisan i opremljen odgovarajućom mašinskom i mernom opremom.

U prihvatnom rezervoaru se nalaze centrifugalne potopljene pumpe (P-101a i P-101b) pojedinačne instalisane snage 22 kW, visine dizanja 30 m i kapaciteta 155 m³/h, koje su na zajedničkom potisu opremljene elektromagnetnim meračem protoka FIT-101. Ove pumpe se uključuju ukoliko je BPK₅, As ili fenol izbistrene vode mokre separacije visok i šalju otpadnu vodu ka razdelnoj komori na ulazu MBR uređaja. Ova opcija je ostavljena kao mogućnost zbog visokih vrednosti BPK₅ koje su registrovane u izveštajima o ispitivanju akreditovanih laboratorija rađenih u sklopu redovnog, kvartalnog monitoringa. Tokom laboratorijskih istražnih radnji, koje su sprovedene prilikom izrade projekta, ni u jednom od uzoraka nisu registrovane visoke vrednosti BPK₅ i smatra se da će dodatni tretman na MBR-u biti deo procesa prečišćavanja samo u retkim slučajevima.

U redovnom režimu rada predviđeno je da se otpadna voda mokre separacije, koja je prošla fizičko – hemijski tretman, meša sa vodom koja je prečišćena na MBR uređaju i da se nakon toga vrši ispuštanje ili ponovna upotreba. Predviđeno je postojanje preliiva iz prihvatnog rezervoara SP-10 u rezervoar za finalnu egalizaciju (CW – 302). Dimenzije osnove prihvatnog rezervoara SP-10 su 1,83 m x 7,85 m, dok je visina preliiva 3 m.

Detalji u pogledu načina ispuštanja i recirkulacije otpadnih voda nalaze se u poglavlju 3.3.3.1. Linija vode Sušare i mokrog otprašivanja – Ispuštanje i recirkulacija prečišćene vode.

3.3.4.2. LINIJA VODE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA SUŠARE I MOKROG OTPRAŠIVANJA

Objekti na Liniji za prečišćavanje otpadnih voda Sušare i mokrog otprašivanja su sledeći:

- Primarni taložnici (2 kom);
- Egalizacioni rezervoar;
- Objekat tretmana otpadnih voda;
- Razdelna građevina sekundarnih taložnika;
- Sekundarni taložnici (2 kom);
- Razdelna građevina bioloških rezervoara;
- MBR postrojenje;
- Izlazna građevina sa meračem protoka;

- Kompresorska stanica.

Primarni taložnici

Tehnološkim rešenjem predviđena su 2 primarna taložnika postavljena na međusobnom osovinskom rastojanju 38,88 m.

Primarni taložnici PST-20 i PST-21 predviđeni su prvenstveno kako bi se obezbedilo hlađenje otpadnih voda Sušare, čija temperatura u trenutku ispuštanja može dostići i više od 80 °C. Oba taložnika su iste građevinske konstrukcije: kružni u osnovi, betonski i svaki od njih je opremljen zgrtačem za mulj pričvršćenim za kružni rotirajući most (SB-200 i SB-201). Prečnik taložnika je 22 m, dubina 3 m.

U njima počinje proces egalizacije i hlađenja vode. Pored egalizacije i hlađenja otpadnih voda, odvija se i primarno bistrenje kada se spontano talože najkrupnije čestice. Imajući u vidu povišenu temperaturu vode kao i prisustvo lako isparljivih organskih materija, predviđeno je zatvaranje i pokrivanje ovih taložnika. Time će biti smanjena emisija štetnih materija i neprijatnih mirisa u okolni vazduh. Predviđa se instalacija ventilatora za izvlačenje vazduha, instalisane snage 5,5 kW, pritiska 2500 Pa, kapaciteta 2000 m³/h. Volumen između vode u taložniku i pokrivke će se držati na minimalnom pod pritisku kako bi se obezbedila konstantna infiltracija okolnog vazduha unutar volumena. Otpadni vazduh će se odvoditi na tretman na Lava filteru, prečnika 3 m.

Mulj se sakuplja u centralnom bunkeru taložnika, odakle se evakuiše zavojnim („piton“) pumpama za primarni mulj i transportuje na dalju obradu na liniju mulja. Pumpe za mulj se nalaze u pumpnoj stanici primarnog mulja. To je ukopani betonski objekat, koji se nalazi između taložnika. Predviđena je ugradnja tri pumpe (P-201a, P-201b i P-201c). Pumpe rade u režimu 2 + 1, odnosno predviđena je po jedna radna pumpa za svaki taložnik i jedna rezervna pumpa za oba taložnika. Kapacitet pumpi je 5 - 20 m³/h, pritisak 6 bar i snaga 3 kW. Rad pumpi za mulj je vremenski regulisan. Takođe, kapacitet pumpi je moguće podešavati obzirom da su pogonski motori opremljeni frekventnim regulatorima, a na zajedničkom potisu pumpi se vrši merenje protoka elektromagnetnim meračem protoka FIT-201.

Odvod prečišćene vode kod oba primarna taložnika je pomoću podesivih prelivnih traka (tzv. Tomsonov preliv). Ohlađena i delimično izbistrena voda se sakuplja u egalizacionom rezervoaru EB-20.

Primarni taložnici su plitke cilindrične poluukopane AB konstrukcije unutrašnjeg prečnika 22,0 m, debljine zida od 35 cm i unutrašnje visine zida od 3,60 m. Objekat se oslanja na temeljnu ploču debljine 40 cm, koja se izvodi u nagibu od 5,3%, koji je prilagođen ugrađenoj opremi. U centralnom delu temeljne ploče se nalazi konusna jama unutrašnje dubine 2,0 m i nagiba ivica zidova od 57°. Za prelivanje vode projektovan je kanal sa testerastim prelivom širine 50,0 cm i dubine 62,0 cm. Potrebni nagibi u kanalu se obezbeđuju betonom za pad.

Most zgrtača mulja dolazi kao oprema i rotira oko centralne ose taložnika. On se oslanja na cilindričnu AB konstrukciju smeštenu u centralnom delu taložnika i zid taložnika, po kome se kreće. Debljina zida centralne cilindrične konstrukcije je 30,0 cm i ona se preko četiri stuba oslanja temeljnu ploču taložnika.

Na taložnicima je projektovana čelična krovna konstrukcija. Nagib krovne ravni iznosi 24°.

Čelična krovna konstrukcija se sastoji od glavnih nosača koji su povezani rožnjačama kutijastog preseka na kojima se nalazi krovni pokrivač, čelični TR lim 35/200. Krovna konstrukcija je u svojoj ravni stabilizovana krovnim spregom. Glavni nosači se preko nožica, napravljenih od čeličnih profila, oslanjaju na armiranobetonske zidove taložnika.

Projektovana nivelacija terena u toj zoni kompleksa je 99,50 mm. Dubina fundiranja objekta je na 96,34 mm, odnosno 94,30 mm. Prema Geomehaničkom elaboratu nivo podzemne vode je na 97,70 mm tako da je sprovedena kontrola objekta na isplivavanje i zadovoljen je koeficijent sigurnosti.

Projektom je predviđeno da se sve unutrašnje površine premazuju hidroizolacionim premazom na bazi polimer cementa.

Pumpna stanica primarnog mulja je polu ukopan šaht spoljnih dimenzija 6,50 x 4,90 m i ukupne visine 3,40 m. Objekat je izdignut iznad kote terena za 15 cm. Objekat je fundiran na dubini od 3,25 m u sloju gline.

Debljina temeljne ploče je 30 cm, debljina zidova 30 cm. Projektom je predviđeno da se sve unutrašnje površine premazuju hidroizolacionim premazom na bazi polimer cementa.

Egalizacioni rezervoar

Nakon primarnog taloženja, izbistrena voda će se odvoditi u egalizacioni bazen (EB-20), koji je ukopani rezervoar armirano-betonske konstrukcije, dimenzija 8,8 m x 8,8 m x 5,35 m. Neto zapremina rezervoara iznosi 414 m³ i može da obezbedi adekvatan prihvata i mešanje otpadnih voda Sušare i mokrog otprašivanja nakon primarnog taloženja, otpadnih voda iz jame nadmuljne vode i otpadnih voda iz lava filtera. U rezervoaru će se nalaziti potopljene mešalice (MX-203 i MX-204), instalisane snage 2,5 kW svaka, radi mešanja nekoliko tokova otpadnih voda i radi sprečavanja taloženja i nagomilavanja suspendovanog materijala na dnu.

Voda iz egalizacionog bazena će se na fizičko – hemijski tretman prepumpavati sa tri potopljene centrifugalne pumpe (P- 202a, P-202b i P-202c) instalisane snage 13 kW, visine dizanja 30 m i kapaciteta 90 m³/h. Pumpe će raditi u režimu 2+1, tj. dve radne i jedna rezervna i biće opremljene uređajem za frekventnu regulaciju. Uključivanje i isključivanje pumpe reguliše se prema nivou. Predviđeno je postavljanje ultrazvučnog merača nivoa (LT – 200) i iz bezbednosnih razloga prekidača LS – 200 koji ulazi u stanje alarma ukoliko dođe do prepunjavanja rezervoara ili isključuje pumpe kako bi sprečio njihov rad na suvo.

Za merenje protoka otpadne vode koja se šalje u proces prečišćavanja predviđeno je postavljanje elektromagnetnog merača protoka (FIT-200) na zajedničkom potisu pumpi.

Egalizacioni bazen će, takođe, biti pokriven, sa izvlačenjem vazduha preko istog ventilatora kao i kod primarnih taložnika. Gornja pokrivna ploča je debljine 30 cm, sa tri otvora za smeštanje mašinske opreme.

Donja temeljna ploča je kvadratna, dimenzija u osnovi 9,80 x 9,80 m, debljine 50cm. Izvršeno je proširenje temeljne ploče za 50cm u odnosu na pokrivnu ploču, zbog velike sile uzgona koja se javlja kao posledica prisustva podzemnih voda i relativno velike dubine fundiranja objekta. Objekat je fundiran na koti -6,35 m.

Sve unutrašnje površine biće premazane hidroizolacionim premazom na bazi polimer cementa.

Rezervoari za hemijski tretman u Objektu tretmana otpadnih voda

Proces koagulacije i flokulacije će se odvijati u reakcionim rezervoarima (RHT-20 i RHT-21). Postupak je sličan kao i prilikom tretmana otpadne vode Mokre separacije, s tim što je sem uklanjanja suspendovanog materijala potrebno obezbediti i uslove za uklanjanje arsena.

U prvom rezervoaru (RHT-20) se vrši koagulacija. Koagulacija se odvija uz dodatak rastvora gvožđe (III) hlorida i mešanje. Gvožđe hlorid odabran je kao koagulant koji može da obezbedi najbolje efekte u taloženju arsena. Pretpostavljeni mehanizam uklanjanja arsena je adsorpcija na formiranim centrima koagulacije i koprecipitacija gvožđe arsenata. Za optimalne uslove taloženja arsena potrebno je obezbediti da pH vrednost u rezervoaru za koagulaciju bude u opsegu 6,8 – 7,5 tj. idealno 7,3. Kako zbog hidrolize trovalentnih jona gvožđa dolazi do zakišeljavanja otpadne vode, predviđena je regulacija pH dodatkom suspenzije krečnog mleka.

Rezervoar je opremljen turbinskom mešalicom (MX-202) instalisane snage mešanja 4,4 kW.

Rezervoar za flokulaciju (RHT-11) se sastoji iz dve komore. U prvu komoru se dozira anjonski polielektrolit uz intenzivno mešanje, dok se u drugoj komori obavlja flokulacija uz lagano mešanje. Mešalice su različite konstrukcije u skladu sa funkcijom mešanja: jedna propelerna brzohodna u prvoj komori bazena za flokulaciju i jedna turbinska sporohoda, u drugoj komori (MX-203 i MX-204), pojedinačne instalisane snage 1,1 kW i 3,0 kW, respektivno.

Rezervoari za hemijski tretman su smešteni u Objektu tretmana otpadnih voda i takođe pokriveni u cilju smanjenja emisije štetnih materija i neprijatnih mirisa u okolni vazduh. Kao i u primarnim taložnicima, predviđa

se ugradnja ventilatora B-202 koji će izvlačiti vazduh i voditi ga na tretman na Lava filteru (LF-200). Predviđen je ventilator istih karakteristika kao i za prethodna dva objekta.

Sekundarni taložnici

Sledeća faza obrade je bistrjenje otpadnih voda tj. taloženje formiranih flokula mulja u sekundarnim taložnicima.

Oba sekundarna taložnika (PST-22 i PST-23) su iste građevinske konstrukcije: betonski, kružni u osnovi, prečnika 15 m. Svaki od njih je opremljen podnim zgrtačem za mulj pričvršćenim za kružni rotirajući most. Voda ulazi kroz centralnu cev, a zatim se raspodeljuje radijalno ka obodima taložnika. Odvod prečišćene vode je pomoću podesivih preliva pravougaonog poprečnog preseka (podešavajuća prelivna traka). Izbistrena voda se odvodi ka biološkom tretmanu na MBR-u.

Mulj se sakuplja u centralnom bunkeru taložnika, odakle se evakuše pumpama za sekundarni mulj i transportuje na dalju obradu na liniji mulja. Pumpe za mulj se nalaze u pumpnoj stanici sekundarnog mulja. To je ukopani betonski objekat, koji se nalazi između taložnika. Predviđena je ugradnja tri zavojne („piton“) pumpe (P-203a, P-203b i P-203c). Pumpe rade u režimu 2 + 1, odnosno predviđena je po jedna radna pumpa za svaki taložnik i jedna rezervna pumpa za oba taložnika. Kapacitet pumpi je 5 - 20 m³/h, pritisak 6 bar i snaga 3 kW. Rad pumpi za mulj je vremenski regulisan. Takođe, kapacitet pumpi je moguće podešavati obzirom da su pogonski motori opremljeni frekventnim regulatorima, a na zajedničkom potisu pumpi se vrši merenje protoka elektromagnetnim meračem protoka FIT-202.

Ovi taložnici se takođe pokrivaju, a otpadni vazduh se izvlači ventilatorom (B-201) istih karakteristika kao i prethodna dva i odvodi na tretman na Lava filteru (LF-200).

Sekundarni taložnik je plitka cilindrična AB konstrukcija unutrašnjeg prečnika 15,0 m, sa debljinom zida od 35 cm, odnosno sa unutrašnjim prečnikom 15,7 m i debljinom zida od 40 cm. Unutrašnja visina zida taložnika iznosi 3,82 m (debljina zida 35 cm) + 2,10 m (debljina zida 40 cm). Oslanjanje objekta je na temeljnoj ploči debljine 40 cm koja se izvodi u nagibu od 10,5% koji je prilagođen ugrađenoj opremi. U centralnom delu temeljne ploče se nalazi pravilna konusna jama unutrašnje dubine 1,73 m i nagibom ivica zidova od 60° kroz koju prolazi cev DN300.

Projektovani nivo vode u objektu je na 100,02 mnv. Za obezbeđenje preliivanja vode predviđen je kanal sa prelivom širine 50,0 cm i dubine 40,0 cm.

Most zgrtača mulja se rotira oko centralne ose taložnika.

Projektovana nivelacija terena u zoni izgradnje sekundarnih taložnika je na 99,30mnv. Dubina fundiranja objekta je na 94,20mnv, odnosno, Df = -5,1m u odnosu na projektovanu kotu terena. Za nivo podzemne vode, prema Geomehničkom elaboratu, sprovedena je kontrola objekta na isplivavanje i zadovoljen je koeficijent sigurnosti.

Za sve unutrašnje površine betona, koje su u kontaktu sa otpadnom vodom, predviđeno je premazivanje hidroizolacionim premazom otpornim na agresivno dejstvo unutrašnje vode.

AB konstrukcija taložnika je pokrivena čeličnom krovnom konstrukcijom. Nagib krovne ravni iznosi 24°.

Čelična krovna konstrukcija se sastoji od glavnih nosača koji su povezani rožnjačama kutijastog preseka na kojima se nalazi krovni pokrivač, čelični TR lim 35/200. Krovna konstrukcija je u svojoj ravni stabilizovana krovnim spregom. Glavni nosači se preko nožica napravljenih od čeličnih profila oslanjaju na armiranobetonske zidove taložnika.

Razdelna građevina sekundarnih taložnika je armirano-betonski, delimično ukopani objekat koji se sastoji od temeljne ploče i zidova konstrukcije. Objekat je izdigut iznad kote tla za 1,50 m. Namenjen je razdvajanju u jedan od dva sekundarna taložnika.

Donja temeljna ploča je pravougaona armirano betonska ploča, dimenzija u osnovi 2,60 x 3,90 m, debljine 30 cm. Podužni i poprečni zidovi razdelne građevine prate geometriju temeljne ploče, pružaju se u dužini od 2,60 m, odnosno 3,90 m, čiste visine 3,20 m i debljine 30 cm. Unutar objekta nalaze se dve poprečne betonske pregrade debljine 25 cm i visine 2,70 m, koje služe za preliivanje vode i razdvajanje na dva odvoda.

Objekat se pokriva pomoću čeličnih gazišta - rosta, koji se ređaju poprečno i oslanjaju se na podužne zidove objekta i podužni čelični profil u sredini objekta.

Projektovana nivelacija terena u zoni izgradnje razdelne građevine sekundarnih taložnika je na 99,30 mnv. Dubina fundiranja objekta je na 97,30 mnv, odnosno, $D_f = -2,0$ m u odnosu na projektovanu kotu terena.

Za sve unutrašnje površine betona, koje su u kontaktu sa otpadnom vodom, predviđeno je premazivanje hidroizolacionim premazom otpornim na agresivno dejstvo unutrašnje vode.

Pumpna stanica sekundarnog mulja je polu ukopan šaht spoljnih dimenzija 6,50 x 4,90 m i ukupne visine 3,40 m. Objekat je izdignut iznad kote terena za 15 cm. Objekat je fundiran na dubini od 3,25 m u sloju gline. Debljina temeljne ploče je 30 cm, debljina zidova 30 cm. Projektom je predviđeno da se sve unutrašnje površine premazuju hidroizolacionim premazom na bazi polimer cementa.

MBR postrojenje

Bistra voda sa sekundarnih taložnika, sanitarno fekalne otpadne vode i otpadna voda Mokre separacije za dodatnoprečišćavanje dovode se u razdelnu komoru bioreaktora i dalje upućuju na dve paralelne linije biološke obrade, na MBR postrojenju.

Biološka obrada izbistrenih otpadnih voda odvija se na postrojenju tipa MBR tehnologije sa aktivnim muljem. Biološko postrojenje MBR tipa čine bioaeracioni bazen (MBR 300a i MBR 310a) i komora sa potopljenim ultrafiltracionim membranama (MBR 300b i MBR310b). U bioaeracionom bazenu vladaju aerobni uslovi. Kiseonik potreban za rast i razmnožavanje biocenoze aktivnog mulja se obezbeđuje unosom vazduha u otpadnu vodu radom kompresora-duvaljki. U aeracione bazene se dodaju antipenušavac i rastvor nutrijenata jer je otpadna voda deficitarna u pogledu sadržaja azota i fosfora.

Separacija ćelija aktivnog mulja i prečišćene vode obavlja se korišćenjem ultrafiltracionih potopljenih membrana. Materijal izrade membrana je poli (1,1- difluoroetilen), koji je termoplastični fluoropolimer dokazanih osobina. Nominalna veličina pora je $0,04\ \mu\text{m}$. Za rastresanje membrana se dovodi komprimovani vazduh sa donje strane membrana.

Izbistrena voda se izvlači dvosmernim pumpama P-306 a/b/c/d i P-307 a/b/c/d, za svaku od bioloških linija, respektivno. Pumpe rade u režimu 1+1, kapaciteta su $90\ \text{m}^3/\text{h}$, pritiska 1 bar i pojedinačne instalisane snage 4 kW. Po potrebi se ove pumpe koriste za ispiranje membrana i tada rade u obrnutom režimu, uz dodavanje u cevovod hipohlorita i limunske kiseline, kao hemikalija za pranje i dezinfekciju.

Komora u kojoj se nalaze potopljene membrane, opremljena je pumpama za prepumpavanje aktivnog mulja urezervoar bioaeracije, radi održavanja procesa biološke obrade i održavanja koncentracije MLSS. Pumpe zaprepumpavanje aktivnog mulja (P-302a/b i P-303a/b) su kapaciteta $90\ \text{m}^3/\text{h}$, pritiska 2 bar i pojedinačne instalisane snage 13 kW. Opremljene su elektromagnetnim meračima protoka (FIT-300 i FIT-310) na potisu, pre vraćanja aktivnog mulja u aeracioni bazen, na svakoj od bioloških linija.

Kada jedna od bioloških linija nije u funkciji duži period, predviđene su pumpe (P-300 i P-301) koje se nalaze u biološkim rezervoarima, koje će služiti za prepumpavanje aktivnog mulja iz jednog rezervoara u drugi, radi ponovnog aktiviranja mikroorganizama u rezervoaru koji nije bio u funkciji. Ove pumpe su kapaciteta $20\ \text{m}^3/\text{h}$, pritiska 2 bar i pojedinačne instalisane snage 4 kW.

Iz komore u kojoj su smeštene membrane, izvlači se višak mulja koji se vodi na tretman, ka centrifugi, na liniji mulja. Mulj se izvlači napojnim pumpama za centrifugu (P - 304 a/b i P - 305 a/b) koje rade u režimu 1+1, za svaku liniju posebno. Pumpe su pojedinačne instalisane snage 3 kW, pritiska 12 bar i kapaciteta $5\text{--}20\ \text{m}^3/\text{h}$. Pumpe su opremljene meračima protoka na zajedničkom potisu, na svakoj od linija (FIT- 301 i FIT- 311).

Duvaljke predviđene za biološki tretman (B-500a, B-500b i B-500c) rade u režimu 2+1. Duvaljke su pojedinačnog kapaciteta $794\ \text{m}^3/\text{h}$, instalisane snage 18,5 kW i Δp 700 mbar.

Duvaljke predviđene za rastresanje membrana u rezervoaru za smeštaj membrana (B-501a, B-501b i B-501c) rade u režimu 2+1. Duvaljke su pojedinačnog kapaciteta $1546\ \text{m}^3/\text{h}$, instalisane snage 37 kW i Δp 400 mbar.

Sve duvaljke se smeštaju u objektu Kompresorske stanice.

Sistem za biološki tretman, koji je većim delom ukopan, sastoji se od 2 velika otvorena prihvatna rezervoara unutrašnjih dimenzija 15 x 31m dubine 5,5m, 4 manja otvorena rezervoara (po dva povezana sa svakim velikim rezervoarom) dimenzija 4,75 x 2,75 m dubine 3,7m i pumpne stanice dimenzija 6,00 x 11,00 m visine 3,70 m. Oko svih rezervoara su predviđene revizione staze. Pumpna stanica je visinski uklopljena sa manjim rezervoarima, između koji se nalazi i pokrivena je AB pločom u okviru koje se nalazi otvor za vertikalnu komunikaciju i unošenje i iznošenje opreme. Na plafonu pumpne stanice je predviđen monorej koji omogućava transport i montažu svih elemenata opreme kod kojih se ukazuje potreba za tim.

Predviđena je zaštita svih izloženih elemenata konstrukcije antikorozivnim premazima.

Zbog ravnomernijeg pritiska na tlo i smanjenja mogućnosti isplivavanja objekta temeljna ploča oko prihvatnih rezervoara je proširena za 1,6 m, što je omogućilo postavljanje zidnih platana upravno na zidove rezervoara, pomoću koji je moguće optimizovati debljinu zidova prihvatnih rezervoara. Usvojena debljina temeljne ploče je 60 cm, zidova prihvatnih rezervoara 40 cm, zidova manjih rezervoara i pumpne stanice 30 cm i pokrivne ploče i revizionih staza 30 cm.

Tokom eksploatacije je moguće naizmenično punjenje i pražnjenje svakog rezervoara ponaosob.

Razdelna građevina MBR postrojenja služi za razdvajanje i sprovođenje delimično prečišćenih otpadnih voda sušare i mokrog otpašivanja, sanitarno-fekalnih otpadnih voda i nadmuljnih otpadnih voda, posle bistrjenja u sekundarnim taložnicima, kao i delimično prečišćenih otpadnih vode iz mokre separacije, odnosno onog dela koji se ne vraća u proces separacije. Razdelna građevina je armirano-betonski, delimično ukopani objekat koji se sastoji od temeljne ploče i zidova. Objekat je izdignut iznad kote tla za 0,74m.

Donja temeljna ploča je pravougaona armirano betonska ploča, dimenzija u osnovi 2,60x3,90m, debljine 30cm. Zidovi su čiste visine 3,20m i debljine 30cm. Unutar objekta nalaze se dve poprečne betonske pregrade debljine 25 cm i visine 2,70m, koje služe za prelivanje vode i razdvajanje na dva odvoda.

Objekat se pokriva pomoću čeličnih gazišta - rosta, koji se redaju poprečno i oslanjaju se na podužne zidove objekta i podužni čelični profil u sredini objekta.

Projektovana nivelacija terena u zoni izgradnje razdelne građevine MBR-a je na 99,50mnv. Dubina fundiranja objekta je na 96,74 mnv, odnosno, $D_f = -2,76m$ u odnosu na projektovanu kotu terena.

Za sve unutrašnje površine betona, koje su u kontaktu sa otpadnom vodom, predviđeno je premazivanje hidroizolacionim premazom otpornim na agresivno dejstvo unutrašnje vode.

Ispuštanje i recirkulacija prečišćene vode

Izlazna građevina je poluukopan objekat spoljnih dimenzija 13,40 x 5,45 m i ukupne visine 5,60 m. Objekat je izdignut iznad kote terena za 25 cm. Objekat se sastoji od prihvatnog rezervoara i još 4 komore za prihvatanje vode.

Objekat je fundiran na dubini od 5,35 m u sloju gline. Debljina temeljne ploče je 50 cm, debljina obimnih zidova je 35 cm, a debljine unutrašnjih zidova su 25 cm i 20 cm. Na delu objekta se nalazi pokrivna gornja ploča, kao i ploča na kojoj se nalaze uređaji za dezinfekciju. Debljine ploča su 25 cm.

Voda se nakon prolaska kroz MBR uvodi u izlaznu građevinu. Izlazna građevina je složen, ukopan armirano-betonski objekat koji se sastoji od nekoliko komora:

- Prihvatnog rezervoara izbistrene vode mokre separacije (SP – 10);
- Komore za prihvatanje vode sa MBR – a koja se deli na dva kanala (komore) za UV dezinfekciju (CW – 300 i CW–301);
- Rezervoara za finalnu egalizaciju (CW-302).

Voda prečišćena na MBR-u se cevovodom dovodi u objekat izlazne građevine gde se prolaskom kroz dve komore za UV dezinfekciju vrši redukcija broja mikroorganizama. Deo sa UV lampama je manje dubine u odnosu na ostale delove izlazne građevine kako bi im bilo lakše pristupiti prilikom servisnih aktivnosti. U komorama CW–300 i CW–301 se nalaze i pumpi (P-308a, P-308b, P309a i P-309b). Ove pumpe su pojedinačnog kapaciteta 180 m³/h, visine dizanja 35 m i instalisane snage 17 kW. Njihova uloga je slanje otpadne vode koja je nakon MBR-a prošla proces dezinfekcije, na kolone za uklanjanje arsena. Ukoliko je

koncentracija arsena dovoljno snižena i nije je potrebno dodatno snižavati, pume će biti isključene i prečišćena voda će se prelivati u rezervoar za finalnu egalizaciju CW-302. U ovom rezervoaru se odvija mešanje otpadne vode pre njenog ispuštanja. Istovremeno je ovaj rezervoar vodozahvat pumpi P310a i P310b koje su u funkciji recirkulacije prečišćene vode. Pumpe rade u režimu radna + rezervna, kapacitet svake je 100 m³/h, visina dizanja 30 m i instalisana snaga 40 kW. U rezervoar za finalnu egalizaciju dolazi i otpadna voda koja je tretirana na kolonama za uklanjanje arsena i preliv komore za prihvrat izbistrene vode mokre separacije.

Važno je naglasiti da komora za finalnu egalizaciju predstavlja mesto uzorkovanja za zbirne otpadne vode pre njihovog upuštanja u recipijent. Ispuštanje zbirnih prečišćenih otpadnih voda vrši se gravitaciono, uz merenje protoka preko merača (FQIT-302).

Kolone za uklanjanje arsena

Završna faza procesa prečišćavanja otpadnih voda je proces filtriranja na filterskim kolonama cilindričnog oblika (KF-300 i KF-310). Za obavljanje procesa filtriranja izabran je tip brzog filterskog reaktora pod pritiskom, sa ispunom od specijalizovane mase za uklanjanje arsena. Kolone su smeštene u objektu tretmana otpadnih voda.

3.3.4.3. LINIJE SANITARNIH OTPADNIH VODA

Sanitarne otpadne vode iz pogona „Suva separacija“ i iz pogona „Oplemenjivanje“ sakupljaju se u prihvatnim rezervoarima sanitarnih otpadnih voda iz svakog objekta posebno. Zbog visokog sadržaja čestica uglja u ovakvim vodama (jer sakupljaju i atmosferske otpadne vode i vode od pranja podova), a posle merenja protoka, vode se upućuju u radijalne taložnike linije za obradu otpadnih voda Sušare, odakle se tretman otpadnih voda nastavlja prema postupku koji je opisan u poglavlju 3.3.4.6.

3.3.4.4. LINIJA MULJA

Prema projektnom zadatku se zahteva da se proizvod odvodnjavanja mulja iz procesa sušenja (objekat Sušara) i otprašivanja (objekat Stara sušara i Klasirnica) spajaju u jedan proizvod KEK, a da se proizvod dehidracije iz procesa mokre separacije uglja vodi odvojeno. Na postrojenju je predviđena mašinska obrada mulja sa kojom je obuhvaćeno zasebno sakupljanje svih muljeva koji se izdvajaju sa postrojenja, njihova priprema (kondicioniranje) i dehidracija (obezvodnjavanje).

Mulj sa radijalnog taložnika tretmana otpadne vode Mokre separacije

Kondicioniranje mulja se obavlja u cevnom flokulatoru (cevni mešač CM - 400) uz dodavanje polielektrolita, a zatim se vrši dehidracija na centrifugalnom dekanteru (CF-400) instalisne snage 22+15 kW. Dehidratirani mulj se transportuje na mesto predviđeno za odlaganje.

Mulj sa primarnih i sekundarnih taložnika Sušare i Mokrog otprašivanja

Kondicioniranje primarnog mulja se obavlja u cevnom flokulatoru (cevni mešač CM - 410) uz dodavanje polielektrolita, dok se kondicioniranje sekundarnog mulja obavlja u cevnom flokulatoru (cevni mešač CM-411) takođe uz dodavanje polielektrolita. Zatim se vrši spajanje cevovoda dve vrste mulja i zajednička dehidracija na centrifugalnim dekanterima (CF-410) i (CF - 411). Predviđena je ugradnja dva dekantera zbog značajnih varijacija u pogledu dnevnih količina mulja. Instalirana snaga svakog dekantera je 22+15 kW. Dehidratirani mulj se transportuje na mesto predviđeno za odlaganje pre prodaje zainteresovanim kupcima.

Mulj sa biološkog tretmana na MBR-u

Kondicioniranje mulja se obavlja u cevnom flokulatoru (cevni mešač CM-420) uz dodavanje polielektrolita, a zatim se vrši dehidracija na centrifugalnom dekanteru (CF-420) instalisne snage 7,5+3 kW. Dehidratirani mulj se transportuje na mesto predviđeno za odlaganje.

Filtrat sa dekantera će se prikupljati u Sabirnoj jami za nadmuljne vode. Iz ovog objekta će se prepumpavati procedna voda pumpama za procednu vodu P-400a i P-400b, instalirane snage 24 kW, visine dizanja 30 m i protoka 20 m³/h. Ove pumpe će odvoditi filtrat na početak procesa, na liniju vode Sušare u egalizacioni bazen EB-20.

3.3.4.5. LINIJA HEMIKALIJA

S' obzirom da se na postrojenju obavlja fizičko – hemijski tretman na linijama vode Mokre separacije i Sušare, a zatim i mašinska obrada mulja, upotreba hemikalija zauzima značajno mesto u radu ovog postrojenja. Hemikalije koje će se koristiti, kao i mesta njihovog doziranja prikazane su u tabeli 25.

Tabela 25. Upotreba hemikalija

Hemijsko sredstvo	Uloga	Mesto doziranja
Gvožđe (III) hlorid (FeCl_3)	Koagulacija i uklanjanje arsena	Rezervoar za hemijski tretman na liniji vode Sušare (RHT-20)
	Uklanjanje arsena	Rezervoar za hemijski tretman na liniji vode Mokre separacije (RHT- 10), u slučaju povišenih koncentracija arsena
Krečno mleko (5% susp. $\text{Ca}(\text{OH})_2$)	Podešavanje pH	Rezervoar za hemijski tretman na liniji vode Sušare (RHT-20)
	Podešavanje pH	Rezervoar za hemijski tretman na liniji vode Mokre separacije (RHT- 10), u slučaju povišenih koncentracija arsena
Anjonski polielektrolit	Flokulacija	Rezervoar za hemijski tretman na liniji vode Sušare (RHT-21)
Katjonski polielektrolit	Flokulacija	Rezervoar za hemijski tretman na liniji vode Mokre separacije (RHT- 11), u slučaju povišenih koncentracija arsena
Polielektrolit za dehidraciju mulja	Flokulacija	Cevni mešač CM-400 na liniji mulja Mokre separacije
		Cevni mešači CM-401 i CM-411 na liniji mulja Sušare
		Cevni mešač CM-420 na liniji biološkog mulja
Veštačko đubrivo	Nutrijent	Biološki tretman – aeracioni bazeni MBR-a
Antipenušavac	Antipenušavac	Biološki tretman – aeracioni bazeni MBR-a
Limunska kiselina	Pranje membrana	Cevovod 100-SU-RW-302-CS10
Natrijum hipohlorit	Pranje membrana	

Sistem za skladištenje i doziranje gvožđe (III) hlorid-a

Gvožđe (III) hlorid se nabavlja u tečnom stanju, kao 40% vodeni rastvor. Na postrojenje se dovozi cisternama i skladišti u vertikalnom rezervoaru sa zaobljenim dnom (FC-700). Rezervoar FC-700 (Ø2000 mm) je smešten u objektu tretmana i oslanja se preko 4 oslonca. Izrađen je od GRP-a.

Doziranje se vrši dozirnim pumpama P-720a i P-720b, jedna radna i jedna rezerva, instalisane snage 0,37 kW i max kapaciteta 30 l/s, u rezervoar za koagulaciju (RHT-10) na liniji tretmana vode iz mokre separacije. Doziranje gvožđe hlorida po potrebi uključuje operater na osnovu eksperimentalno određenog sadržaja arsena u otpadnoj vodi. Ukoliko je potrebno vrši se doziranje proporcionalno protoku vode koja se prečišćava. Dozu takođe određuje operater na osnovu eksperimentalno određenog sadržaja arsena u sirovoj i izbistrenoj vodi.

Doziranje ferihlorida u rezervoar za koagulaciju na liniji tretmana vode sušare i mokrog otprašivanja (RHT-20) vrši se dozirnim pumpama P-721a i P-721b, instalisane snage 0,37 kW i max kapaciteta 30 l/s, od kojih je jedna radna i jedna rezervna. S' obzirom da je sadržaj arsena u otpadnim vodama iz procesa sušenja uglja uvek daleko viši od graničnih vrednosti emisije, doziranje gvožđe (III) hlorida se uključuje uvek kada ima dotoka otpadne vode u RHT-20. Doziranje se vrši proporcionalno protoku, a specifičnu dozu po m^3 otpadne vode određuje operater na osnovu eksperimentalno određenog sadržaja arsena u sirovoj i vodi izbistrenoj u sekundarnim taložnicima.

Sistem za skladištenje i doziranje krečnog mleka (LM-700)

Krečno mleko, što je 5% suspenzija Ca(OH)_2 se koristi kao sredstvo za podešavanje pH vrednosti na približno 7 u rezervoarima za koagulaciju na liniji vode Sušare (RHT-20) i liniji vode Mokre separacije (RHT-10), što su optimalni uslovi za uklanjanje arsena.

Za pripremu krečnog mleka koristiće se hidratizirani kreč koji će se skladištiti u silosu za kreč zapremine 20 m³ koji sadrži i grupu za ekstrakciju i doziranje hidratiziranog kreča. Silos se nalazi neposredno pored Objekta tretmana.

Silos kreča je cilindrična konstrukcija prečnika 2,2 m i visine 6,0 m. Ceo silos je postavljen na čeličnu konstrukciju i izdignut iznad kote oslanjanja za 2,5 m. Konstrukcija za nošenje silosa se oslanja na AB temelj preko 4 stope. Temelj je projektovan kao temeljna ploča debljine 85 cm dimenzija u osnovi 3,00 x 3,00 m, iz koje izlaze 4 stuba dimenzija poprečnog preseka 60 x 60 cm i visine 55 cm.

Silos je opremljen sa:

- dozirnom cevi sa mikro prekidačima za aktiviranje filterskih vreća za čišćenje sistema;
- filterska vreća za odvajanje praha, čišćenje vazduhom u kontra struji;
- revizioni otvor;
- ventil sigurnosti na vrhu;
- ručni ventil na dnu silosa, tipa zasuna;
- nivo prekidač visok nivo (H);
- nivo prekidač nizak nivo (L);
- nivo prekidač veoma nizak nivo (LL);
- merdevine, metalno gazište, za pristup uključujući i preostalu platformu;
- servisna terasa.

Praškasti hidratizirani kreč se dozira u tank za pripremu krečnog mleka. Ovaj tank je napravljen od limova i nosećih elemenata od nerđajućeg čelika AISI304L. Kružnog je oblika ukupne zapremine 2,7 m³.

Predviđeno je postavljanje cirkulacionog prstena za krečno mleko. Time se sprečava pojava zapušnja i blokade cevi. Krečno mleko u recirkulaciji održavaju pumpe (P-710a i P-710b), od kojih je jedna radna i jedna rezervna. Instalirana snaga jedne pumpe je 4 kW, pritisak 2,2 bar, a max kapacitet 35 m³/h. Na mestima doziranja, u rezervoarima za hemijski tretman RHT-10 i RHT-20, se nalaze pneumatski dozirni ventili, čijim radom se upravlja automatski preko signala pH sonde koje su postavljene u tim procesnim rezervoarima.

Jedinice za pripremu polielektrolita

Rastvori polielektrolita se pripremaju u specijalnim uređajima za rastvaranje i pomoću dozirne opreme doziraju na planirano mesto. Mesta doziranja su na liniji mulja i na linijama obrade vode.

Priprema polielektrolita za obradu mulja mokre separacije, vrši se u uređaju dodavanjem servisne vode (PE-600). Polielektrolit se dozira u cevni flokulator, pomoću dozirnih pumpi P-610a i P-610b, od kojih je jedna radna, a jedna rezervna. Instalirana snaga jedne pumpe je 1,1 kW, pritisak 2,5 bar, a max kapacitet je 1000 l/h.

Priprema polielektrolita za tretman vode sušare vrši se u uređaju dodavanjem servisne vode (PE-601). Polielektrolit se dozira u bazen za flokulaciju, pomoću dozirnih pumpi P-620a i P-620b, od kojih je jedna radna, a jedna rezervna. Instalirana snaga jedne pumpe je 1,1 kW, pritisak 2,5 bar, a max kapacitet je 750 l/h.

Priprema polielektrolita za tretman vode mokre separacije, vrši se u uređaju dodavanjem servisne vode (PE-602). Polielektrolit se dozira u bazen za flokulaciju, pomoću dozirnih pumpi P-630a i P-630b, od kojih je jedna radna, a jedna rezervna. Instalirana snaga jedne pumpe je 1,1 kW, pritisak 2,5 bar, a max kapacitet je 750 l/h.

Priprema polielektrolita za obradu mulja sušare (primarnog i sekundarnog), vrši se u uređaju dodavanjem servisne vode (PE-603). Polielektrolit se dozira u cevne flokulatore, pomoću dozirnih pumpi (P-640a, P-640b i P-641a i P-641b) od kojih je po jedna radna, a po jedna rezervna. Instalirana snaga jedne pumpe je 1,1 kW, pritisak 2,5 bar, a max kapacitet je 1000 l/h.

Priprema polielektrolita za obradu biološkog mulja, vrši se u uređaju dodavanjem servisne vode (PE-604). Polielektrolit se dozira u cevni flokulator, pomoću dozirnih pumpi (P-650a i P-650b) od kojih je po jedna radna, a po jedna rezervna. Instalirana snaga jedne pumpe je 0,37 kW, pritisak 2,5 bar, a max kapacitet je 200 l/h.

Sistem za rastvaranje i doziranje nutrijenata

Nutrijenti (MAP i Urea veštačka đubriva) se dodaju u MBR reaktor radi održavanja optimalnog odnosa C:N:P za rast i razmnožavanje mikroorganizama. Priprema nutrijenata se obavlja u sistemu NT-700, a doziranje se vrši preko dozirnih pumpi P-730a i P-730b (radna i rezervna) kapaciteta 60 l/s, pritiska 10 bar i instalirane snage 0,37 kW, na Liniji 1 biološkog tretmana; doziranje na Liniji 2 biološkog tretmana, vrši se preko dozirnih pumpi P-731a i P-731b, istih karakteristika kao i za Liniju 1.

Sistem za doziranje antipenušavca

Antipenušavac se dodaje u cilju sprečavanja formiranja velike i stabilne pene u biološkom reaktoru u biološkoj fazi prečišćavanja otpadnih voda, na Linijama 1 i 2. Priprema antipenušavca se odvija u sistemu AP-700, a doziranje na biološke linije se vrši preko dozirnih pumpi P-740a/b i P-741a/b (od kojih je po jedna radna, a po jedna rezervna). Instalirana snaga po jedinici je 0,18 kW, a max kapacitet 50 l/s.

Sistem za pranje membrana

Sredstva za pranje membrana, natrijum hipohlorit i limunska kiselina, doziraju se u cevovod reverzibilne pumpe za čišćenje membrana. Rastvori natrijumhipohlorita i limunske kiseline se pripremaju u sistemima HP-700 i LK-700, a doziraju pumpama max kapaciteta 50 l/s i instalirane snage 0,18 kW.

3.3.4.6. OBJEKAT TRETMANA

Predmetni objekat je pravougaonog oblika, ukupnih dimenzija 30,58 x 20,57 m. Najmanja korisna visina u procenom delu objekta je 7,45 m. Objekat je prizemne spratnosti. Kota slemena objekta iznosi 10,44 m. Krov je na dve vode, sa nagibom krovnih ravni od 8°, sa pokrivačem od prefabrikovanih sendvič panela sa ispunom klase zapaljivosti A1. Orijentacija slemena je jugozapad-severoistok. U okviru objekta tretmana, u procesnom delu površine oko 521 m², zastupljeni su procesi na Liniji za prečišćavanje otpadnih voda iz Mokre separacije (koagulacija i flokulacija) kao i procesi i na Liniji za prečišćavanje otpadnih voda Sušare i mokrog otpašivanja (koagulacija i flokulacija). Reakcioni rezervoari za procese koagulacije i flokulacije smešteni su na dve zasebne čelične platforme na koti +3,00 m, osnove 11,00 x 3,00 m. Oko noseće konstrukcije opreme su gazišta od čeličnih rešetki. Pozicioniran je Rezervoar sa tankvanom za skladištenje i doziranje FeCl (fundiran na zasebnom temelju) kao i rezervoar krečnog mleka. Takođe, u objektu se nalaze i filteri za uklanjanje arsena – dopunski tretman. Proces dehidratacije mulja se takođe odvija u okviru ovog objekta. Na formiranoj čeličnoj platformi dimenzija 4,70 x 6,96 m, na koti + 3,00 m smešteni su uređaji za mehaničku dehidrataciju mulja, sa okolnim gazištem od čeličnih rešetki. Ispod ovih uređaja, ispod platforme, nalaze se pokretni kontejneri koji u procesu dehidratacije prihvataju mulj. Kontejneri se po potrebi prazne, tako što se izvlače iz objekta, pa su ispred njih postavljena automatska segmentna vrata.

Podna ploča objekta je od armiranog betona debljine 20 cm. temelji opreme su zasebni fundamenti, kao i tankvana oko rezervoara za FeCl. Pod u objektu je od okolnog trotoara – platoa podignut za 13 cm.

U okviru objekta formirana je zasebna prostorija (građevinski odvojena) Elektro-komandna prostorija za upravljanje kompletnim procesom tretmana otpadnih voda u kompleksu. Formirane su kancelarija (gde se mogu smestiti dva radna stola) kao i sanitarne prostorije (tuš kabina, toalet) i garderoba. Elektro prostoriji se može prići direktno iz spoljašnjeg prostora i povezana je sa kancelarijom. Kancelarija ima direktnu vezu sa procesnim delom objekta.

Fasadni zidovi su projektovani od prefabrikovanih fasadnih panela sa ispunom debljine 10 cm.

Na granici požarnog sektora svi unutrašnji zidovi zidani su ytong blokom debljine 25cm, obostrano malterisani.

Završna obrada poda u sali za mašinsku opremu je fero-beton sa završnom obradom do crnog sjaja.

Prirodno osvetljenje u procesnom je obezbeđeno preko višedelnih prozora, u visini fasadnih panela na visinskoj koti od +4,40 do +5,40 m. Prozori su od aluminijumskih eloksiranih profila i otvaraju se na ventus.

Na delu fasade gde su kontejneri za sakupljanje mulja predviđeno je dvoje fasadnih segmentnih vrata dimenzija 250/280cm. na istoj fasadi predviđena su i dvokrilna vrata za prolaz viljuškara dimenzija 250/280cm.

Unutrašnje stepenište kojim se pristupa platformama i zaštitna ograda unutrašnjeg stepeništa su rađeni u čeličnoj konstrukciji sa oblogom gazišta od rebrastog lima. Ograda je visine 115 cm i sastoji se od čeličnih nosača i ispunom od čeličnih flahova.

Objekat tretmana pozicioniran je na raskrsnici dveju internih saobraćajnica kompleksa, na platou od behaton kocki. Pristupi objektu, putem prilaznih rampi, omogućeni su direktno sa interne saobraćajnice. Predviđene su prilazne rampe za pristup i izvlačenje kontejnera za mulj kao i rampa za ulaz viljuškara.

3.3.4.7. KOMPRESORSKA STANICA

Predmetni objekat je pravougaonog oblika, ukupnih dimenzija 15,50 x 6,50 m i visine konstrukcije u slemenu 5,00 m. Najmanja korisna visina u objektu je 4,41m. Objekat je spratnosti P+0. Konstrukcija objekta je čelična, i čine je dvozglobni ramovi raspona 6 m na međusobnom osovinskom rastojanju od 5 m. Krov je na dve vode sa nagibom krovni ravnini od 6°. Orijentacija slemena je jugozapad-severoistok. Krovni pokrivač i fasadna obloga je sendvič panel. Krovna konstrukcija objekta sastoji se od rožnjača, krovni spregova i krovni vezača. Rožnjače su sistema proste grede raspona 5,00m. Krovna ravan je ukružena spregom.

Stubovi su zglobno oslonjeni na temelje i sa krovni vezačem obrazuju poprečni ram. Ramovi se postavljaju na međusobnom osovinskom rastojanju od 5 m. Stubovi se oslanjaju na armirano betonske temelje na koti ±0,00m. U kalkanskim ramovima je postavljen fasadni stub u sredini raspona. Kalkanski ram je ukružen spregom. Fasadni stub je visine oko 4,80m, statičkog sistema proste grede. U ravni kalkanskog zida je horizontalni spreg za sprečavanje bočnog izvijanja fasadnih stubova. Podužna stabilnost objekta je obezbeđena vertikalni spregovima u prvom, tj. poslednjem polju.

Pod u objektu je od okolnog trotoara-platoa podignut za 10 cm. U objektu je smešteno 6 kompresora za pripremu komprimovanog vazduha potrebnog za procese postrojenja.

3.3.4.8. SAOBRAĆAJNICE

Interne saobraćajnice postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda priključuju se na interne saobraćajnice kompleksa OC „Prerada“. Širina ulazne saobraćajnice je 7m, posle ukrštanja sa novoprojektovanom „bočnom“ saobraćajnicom širina je 9m, kako bi se omogućilo da vozilo zadnjim svojim krajem može da pride uz objekat, a sa manja vozila mogu da pristupe unutrašnjosti objekta kroz predviđena dvokrilna vrata. „Bočna“ saobraćajnica je širine 6m. Ove dve saobraćajnice zajedno obrazuju kružni pristup centralni objektima i imaju ulogu protivpožarnog puta za merodavno vatrogasno vozilo. Predviđeno je da se saobraćajnice asfaltiraju.

Oko Objekta tretmana, silosa kreča, filtera i kompresorske stanice predviđen je plato od behaton ploča. Poseban parking za putnička i servisna vozila nije predviđen, jer nema toliko zaposlenih koji bi dolazili u kompleks i zadržavali se toliko da bi zauzeli saobraćajne površine do stanja neprohodnosti.

Iz razloga vrlo slabe frekvencije vozila nisu predviđene posebne površine za kretanje zaposlenih. Zaposleni se kreću po istim površinama kao i vozila.

3.3.4.9. VENTILACIJA, GREJANJE I HLAĐENJE

U objektu tretmana, u glavnoj prostoriji tretmana, nalazi se sva mašinska oprema potrebna za vršenje funkcije objekta i ima potrebe za opštom i lokalnom ventilacijom.

Opšta ventilacija je odsisavanjem pomoću krovno smeštenih ventilatora (dva). Ventilatori su opremljeni nepovratni klapnama koje zatvaraju put dotoka spoljnog vazduha kada ventilatori ne rade. Upravljanje radom ventilatora je ručno.

Lokalna ventilacija je predviđena za četiri rezervoara za hemijski tretman otpadne vode: koagulacija i flokulacija otpadne vode sa postrojenja mokre separacije i koagulacija i flokulacija otpadne vode sa postrojenja procesa sušenja uglja i mokrog otpašivanja. Za tu svrhu je predviđena kanalska mreža formirana od

prefabrikovanih PVC cevi sa zaptivkama na kraju segmenata kanala i na fazonskim komadima. Cevi su priključene direktno na poklopce rezervoara iz čijeg vazdušnog prostora izvlače zagađen vazduh. Vazduh se izvlači pomoću centrifugalnog ventilatora koji ga pre izbacivanja u atmosferu filtrira propuštanjem kroz lava filter. Vazduh izvučen na ovaj način se nadoknađuje slobodnim prestrujavanjem kroz procepe, čime se obezbeđuje podpritisak, kako bi se sprečilo širenje neugodnih mirisa.

U pratećim kancelarijama izvedeno je radijatorsko grejanje električnim panelima, zidno postavljenim sa lokalnom regulacijom termostata. Za hlađenje je predviđen jedan split klimatizer rashladne snage 3,5kW, koji može služiti kao alternativni izvor zagrevanja u prelaznim periodima (jesen/proleće). Za sanitarne prostorije je predviđeni su aksijalni in line ventilatori, sa ručnom kontrolom rada.

Za hlađenje opreme u elektro prostoriji predviđena su dva split klimatizera rashladnog kapaciteta 7kW svaki.

U objektu kompresorske stanice je smeštena oprema (kompresori-duvaljke) koja disipira značajne količine toplote. Za kompresorsku stanicu je predviđeno hlađenje ventilacijom. Za odvođenje toplote predviđen je sistem koji se sastoji od aksijalnog ventilatora sa priključkom za ventilacione kanale, kanala izrađenih od pocinkovanog lima, usisnih rešetki i izduvne lakolebdeće žaluzine. Za svaku duvaljku je predviđen zaseban sistem. Ventilator je na kanalski razvod povezan fleksibilnim vezama kako bi se smanjilo prenošenje vibracija i buke. Kontrola rada ventilatora je preko zasebnog zidnog termostata postavljenog u blizini duvaljke. Izvučeni vazduh se izbacuje u atmosferu preko lakolebdeće žaluzine koja sprečava prodor spoljnog vazduha kada ventilator ne radi. Nadoknada izbačenog vazduha se vrši preko fiksnih žaluzina postavljenih na fasadi.

Prema tehnologiji rada je predviđeno da duvaljke uvek rade. Za slučaj neplaniranog dužeg zastoja, usled havarije ili planiranog remonta, predviđeno je dežurno grejanje kompresorske stanice električnim kaloriferima.

LAVA FILTERI

Kako je navedeno u prethodnim poglavljima, iz prostora između poklopaca i površine vode primarnih taložnika, sekundarnih taložnika, rezervoara za koagulaciju i flokulaciju otpadne vode mokre separacije i koagulaciju i flokulaciju otpadne vode sušenja i mokrog otpašivanja vrši se izvlačenje zagađenog vazduha i odvođenje u lava filtere radi prečišćavanja vazduha pre ispuštanja u atmosferu.

U okviru Postojenja za preradu otpadnih voda predviđa se instalacija četiri lava filtera za tretman vazduha i to dva lava filtera na zajedničkoj temeljnoj ploči u neposrednoj blizini Primarnih taložnika i po jedan lava filter kod Objekta tretmana i Sekundarnih taložnika.

Lava filteri za tretman vazduha su cilindrične čelične konstrukcije prečnika 3,05 m i visine 5,15 m, sa ravnim dnom koje se oslanja na armirano-betonski temelj celom površinom dna. Ankerišu se za temelj po obimu konstrukcije.

3.3.4.10. ELEKTRO INSTALACIJE

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda snabdevaće se električnom energijom iz postojećeg energetskog sistema kompleksa OC "Prerada" preko nove montažnobetonske trafo stanice MBTS 1000 kVA, 60/0,4 kV. Nova MBTS će se 6kV-tnim kablovskim vodom priključiti na izvod br. 9 u trafo stanici „Mokra separacija“, koja se nalazi u blizini budućeg postrojenja.

Objekat trafo stanice je spratnosti P+0, projektovan je kao montažnaarmirano betonska konstrukcija, sa gabaritima:

- horizontalni gabariti su: bruto površina $F_{br} = 2,67 \times 4,31 = 11,51 \text{ m}^2$;
neto površina $F_o = 2,47 \times 4,11 = 7,68 \text{ m}^2$;
- vertikalni gabariti: max visina $H_{max} = 2,90 \text{ m}$ od kote terena sa duplim dnom dubine 0,50cm.

Sklop objekta čine krupni paneli i to: krovne korube, zidni paneli, podne ploče, temeljne grede i talpe, kao i temeljne ploče. Standardni elementi objekta su betonske ploče za pod "tehničke" etaže i trotoar oko objekta.

Za potrebe oslanjanja konstrukcije predviđaju se temelji samci sa dubinom fundiranja min $D_f = -0,90 \text{ m}$.

U Kompleksu je predviđena ugradnja razvodnih ormara za napajanje svih mašinsko tehnoloških potrošača, za napajanje svih opštih potrošača, kao i za napajanje spoljnog osvetljenja, potrošača slabe struje i sl.

Predviđena je ugradnja sledećih razvodnih ormana:

GRO	razvodni orman za sve potrošače	napajanje sa TS
MCC-1	razvodni orman za EMP potrošače	napajanje sa GRO
MCC-2	razvodni orman za EMP potrošače	napajanje sa GRO
GRO-OP	razvodni orman za opšte potrošače	napajanje sa GRO
RO-OT	razvodni orman u objektu tretmana	napajanje sa GRO-OP
RO-KS	razvodni orman u kompresorskoj stanici	napajanje sa GRO-OP
RO-SO	razvodni orman spoljnog osvetljenja	napajanje sa GRO-OP

Razvodni ormani će sadržati svu potrebnu zaštitnu sklopnu opremu.

U kompleksu je predviđena instalacija spoljnog osvetljenja i osvetljenja objekata.

Spoljno osvetljenje saobraćajnica i kompleksa za preradu otpadnih voda u OC „Prerada“ rešeno je svetiljkama za osvetljenje ulica, na odgovarajućim stubovima visine 8,0 m. Predviđene su svetiljke sa LED izvorima približne snage 55W, 700mA.

Kao zaštita od električnog udara primenjeno je automatsko isključenje izvora napajanja u okviru utvrđenih uslova napona i vremena za primenjeni TN sistem napajanja. U tu svrhu kućišta svih električnih uređaja povezana su pomoću zaštitne žile u kablju na zaštitnu šinu razvodnog ormana tj. na šinu za izjednačenje potencijala (ŠIP). U svim razvodnim tablama ugrađeni su odgovarajući automatski zaštitni prekidači.

U Kompleksu je predviđena klasična gromobranska instalacija postavljanjem trake Fe/Zn po krovu objekata, na krovnim nosačima. Kao spusni provodnici koristi se pocinkovana traka postavljena po fasadi objekta. Kao osnovni uzemljivač objekta predviđen je temeljni uzemljivač izveden od čelične pocinkovane trake Fe/Zn 25x4mm. Traka temeljnog uzemljivača položena je u betonskim temeljima objekata. Svi temeljni uzemljivači pojedinačnih objekata povezani su međusobno i čine zajednički uzemljivač kompleksa. Na temeljni uzemljivač spojeni su svi spustni vodovi gromobranske instalacije, metalni oluci i glavne kutije sa šinom za izjednačenje potencijala objekata.

3.3.4.11. ZAŠTITA OD POŽARA

Mere bezbednosti i sistem zaštite od požara daju se kroz tehnička rešenja, izbor materijala, propisana rastojanja od susednih objekata i druge propisane uslove koji su definisani projektnom dokumentacijom.

Saobraćajnice koje se nalaze u okviru parcele koja je namenjena za izgradnju novog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda su predviđene u svemu u skladu sa zahtevima Pravilnika o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekta povećanog rizika od požara („Službeni list SRJ” br. 8/95), a njima je omogućen ulaz vatrogasnih vozila i njihovo nesmetano kretanje i pristup ugroženim objektima.

Za intervenciju gašenja požara, kao i spašavanje ljudi i imovine ugrožene požarom ili drugim elementarnim nepogodama, intervenisaće vatrogasci Industrijske vatrogasne jedinice koja se nalazi u krugu kompleksa, kao i najbliže vatrogasno - spasilačke jedinice iz jedinica koje se nalaze najbliže ovom kompleksu a koje pripadaju Vatrogasno-spasilačkim jedinicama u sastavu MUP-a RS, Sektora za vanredne situacije, Uprave za vanredne situacije u Beogradu, Vatrogasno-spasilačke stanice Lazarevac i po potrebi iz okolnih industrijskih vatrogasnih jedinica koje su u sastavu RB Kolubara. Industrijska vatrogasna jedinica ima na raspolaganju vozila za gašenje požara i dežurne vatrogasce u smeni u skladu sa definisanom kategorizacijom kompleksa. Vreme dolaska vatrogasne jedinice do postrojenja za tretman otpadnih voda iznosi 5 min.

U cilju zaštite od požara projektovano je sledeće:

- Sistem za automatsku i ručnu dojavu požara,
- Mreža spoljašnjih hidranata,
- Mobilna oprema za gašenje početnog požara.

Instalacijom dojave požara pokriveni su sve prostorije objekta, a u zavisnosti od stepena požarne opasnosti predviđeno je ručno javljanje pojave vatre. Svi javljači, vezani u jednu liniju – petlju, priključeni su na razvodni orman u prostoriji Pumpna stanica u prizemlju objekta. Detekcija požara signalizira se na požarnoj centrali, koja je predviđena u Objektu tretmana, odakle slede interventne mere. Protivpožarna centrala vrši stalnu

kontrolu stanja i ispravnosti cele instalacije, prima i obrađuje alarme sa linija, komanduje odgovarajućom signalizacijom i dejstvima na ostale instalacije. Protivpožarna centrala se napaja sa 220V, 50Hz sa posebnog strujnog kola iz elektroenergetskog razvodnog ormara. U slučaju ispada ovog napona raspolaže rezervnim napajanjem – akumulatorskim baterijama koje obezbeđuju autonomiju rada od 72 sata u mirnom režimu i 30 min. u alarmnom režimu. Instalacija dojava požara se sastoji od 2 automatska optička javljača požara, 1 ručnog javljača požara, 1 alarmne sirene, organizovanih u jednu javljačku liniju - petlju.

Ručni javljači požara su predviđeni na putevima evakuacije i kod izlaza iz objekta. Svi automatski i ručni javljači požara poseduju izolacione prekidače koji u slučaju kratkog spoja ili otvorene linije obezbeđuju nesmetan rad sistema.

Protivpožarna centrala formira impuls za aktiviranje alarmnih sirena.

Za gašenje požara predviđena je spoljašnja hidrantska mreža u vidu prstena DN100 mm, sa koje se odvajaju grane sa 11 nadzemnih hidranata DN80 mm. U blizini spoljnih hidranata predviđeni su ormarići sa potrebnom opremom za gašenje požara.

U okviru postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda predviđena je sledeća mobilna oprema za početno gašenje požara:

- 9 aparata tipa "S-9" i
- 3 aparata tipa "CO₂-5".

Raspored aparata dat je u tabeli 26:

Tabela 26. Raspored aparata za gašenje požar po objektima

Prostor	Prenosivi aparati za gašenje požara sa prahom – 9 kg A, B, C	Prenosivi aparati za gašenje sa CO ₂ – 5 kg
Objekat tretmana	3	1
Kompresorska stanica	2	2
Pumpna stanica primarnog mulja	1	-
Pumpna stanica sekundarnog mulja	1	-
Pumpna stanica mulja mokre separacije	1	-
Silos za kreč	1	-
Ukupno	9	3

3.3.5. KONRTOLA I UPRAVLJANJE PROCESOM PREČIŠĆAVANJA

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, kompleksno je po pitanju fizičko – hemijskih i biohemijskih procesa koji se na njemu odvijaju. Mašinska oprema koja je u funkciji procesa brojna je i različita po tipu. Usklađivanje rada postrojenja kao celine moguće je samo uz primenu merno regulacione opreme. U nastavku je data lista merenja koja se realizuju u polju, dok se detaljne specifikacije instrumentacije i signala za kontinualno praćenje procesa i realizaciju upravljačkih sprega nalaze u Projektu elektroenergetskih instalacija, sveska 1 Elektromotorsni pogon, instrumentacija i upravljanje, br. 47/14-1-IDP-4/1.1.

Predviđena su sledeća procesna merenja:

Linija vode Mokre separacije

- Merenje nivoa u egalizacionom bazenu EB-10;
- Nivo prekidači u egalizacionom bazenu EB-10
 - za zaštitu pumpi od rada na suvo ;
 - alarm za zaštitu od prepunjavanja.

- Merenje protoka kojim se otpadne vode mokre separacije iz egalizacionog bazena EB-10, šalju na proces prečišćavanja. Merenje u potisnom cevovodu 200-MS-RW-104-CS10;
- Kontrola parametara vode u rezervoaru za koagulaciju RHT-10
 - merenje pH (opseg merenja 0 - 14)
 - merenje temperature (0 - 100 °C)
- Merenje protoka mulja mokre separacije koji se šalje na dehidraciju – cevovod 65-MS-SL-118-CS10;
- Merenje protoka otpadne vode mokre separacije koja se šalje na dodatni tretman na MBR uređaju. Merenje u cevovodu 200-MS-RW-110-CS10;
- Nivo prekidači u prihvatnom rezervoaru izlazne građevine SP-10
 - za zaštitu pumpi od rada na suvo;
 - alarm za zaštitu od prepunjavanja.

Linija vode Sušare i mokrog otpašivanja

- Merenje temperature u cevi kojom otpadne vode Sušare dolaze na prečišćavanje (200-SU-RW-200-CS10);
- Merenje nivoa u egalizacionom bazenu EB-20;
- Nivo prekidači EB-20
 - za zaštitu pumpi od rada na suvo
 - alarm za zaštitu od prepunjavanja
- Kontrola parametara vode u egalizacionom bazenu EB-20
 - merenje pH (opseg merenja 0 - 14)
 - merenje temperature (0 - 100°C)
- Merenje protoka u potisnom cevovodu otpadne vode iz egalizacionog bazena (200-SU-RW-208-CS10),
- Kontrola parametara vode u rezervoaru za koagulaciju (RHT-20)
 - merenje pH (opseg merenja 0 - 14)
 - merenje temperature (0 - 100 °C)
- Merenje protoka mulja koji se iz primarnih taložnika šalje na dehidraciju (80-SU-SL-217-CS10)
- Merenje protoka mulja koji se iz sekundarnih taložnika šalje na dehidraciju (80-SU-SL-220-CS10)
- Merenje protoka u cevovodu servisne vode za Lava filter (50-SU-WA-221-GS10)
- Kontrola parametara vode u bioaeracionom bazenu (MBR-300a)
 - merenje pH (opseg merenja 0 - 14)
 - merenje temperature (0 - 100 °C)
 - merenje sadržaja rastvorenog kiseonika
- Kontrola parametara vode u bioaeracionom bazenu (MBR-310a)
 - merenje pH (opseg merenja 0 - 14)
 - merenje temperature (0 - 100 °C)
 - merenje sadržaja rastvorenog kiseonika
- Merenje protoka u cevovodu za recirkulaciju mulja iz rezervoara za membransku filtraciju (150-SU-SL-315-CS10)
- Merenje protoka u cevovodu za recirkulaciju mulja iz rezervoara za membransku filtraciju (150-SU-SL-316-CS10)
- Merenje protoka u potisnom cevovodu za biološki mulj (100-SU-SL-318-CS10)
- Merenje protoka u potisnom cevovodu za biološki mulj (100-SU-SL-319-CS10)
- Merenje nivoa u objektu za dezinfekciju CW-300
- Nivo prekidači (CW-300)
 - za zaštitu pumpi od rada na suvo
 - alarm za zaštitu od prepunjavanja
- Merenje nivoa u objektu za dezinfekciju CW-301
- Nivo prekidači (CW-301)

- za zaštitu pumpi od rada na suvo
- alarm za zaštitu od prepunjavanja
- Merenje protoka u potisnom cevovodu prečišćene vode za ponovnu upotrebu (150-MS-RW-325-CS10)
- Merenje protoka u potisnom cevovodu prečišćene vode ka recipijentu (300-SU-RW-311-CS10)
- Nivo prekidač za sabirnu jamu nadmuljne vode
 - za zaštitu pumpi od rada na suvo
 - alarm za zaštitu od prepunjavanja.

Linija hemikalija

- Nivo prekidač u rezervoaru za pripremu nutrijenta NT-700;
- Nivo prekidač u rezervoaru za anitpenušavac AP-700;
- Nivo prekidač u rezervoaru za natrijum hipohlorit HP-700;
- Nivo prekidač u rezervoaru za rastvor limunske kiseline LK -700;
- Nivo prekidač u rezervoaru pripreme polielektrolita PE – 600;
- Nivo prekidač u rezervoaru pripreme polielektrolita PE – 601;
- Nivo prekidač u rezervoaru pripreme polielektrolita PE – 602;
- Nivo prekidač u rezervoaru pripreme polielektrolita PE – 603;
- Nivo prekidač u rezervoaru pripreme polielektrolita PE – 604;
- Nivo prekidač u rezervoaru pripreme krečnog mleka LM -700.

3.3.6. PROCESNA KONTROLNA MERENJA

Da bi se pratile vrednosti ključnih parametara i efikasnost svake od faza prečišćavanja, neophodno je sistematski raditi laboratorijske analize. U pogonu OC "Prerada" postoji Centar za ispitivanje uglja i otpadnih voda. U okviru ovog centra radi laboratorija koja će redovno pratiti efekte rada postrojenja.

Radi optimalnog funkcionisanja postrojenja za prečišćavanje otpadne vode, treba pratiti parametre kvaliteta po programu koji je prikazan u tabeli 27.

Tabela 27. Plan uzorkovanja i ispitivanja otpadnih voda u cilju vođenja procesa prečišćavanja

Tehnološka linija	Mesto uzorkovanja	Parametri koji se ispituju	Dinamika ispitivanja
Linija vode Sušare i mokrog otprašivanja	Egalizacioni bazen EB-20	As	1 x dnevno
	Ulaz u MBR	HPK, As	1 x dnevno
		SS, BPK ₅ , fenol	2 x nedeljno
	Izlazna građevina CW300 i CW 301	HPK, As	1 x dnevno
		BPK ₅ , fenol	2 x nedeljno
Linija vode Mokre separacije	Egalizacioni bazen EB-10	As	1 x dnevno
	Prihvatni rezervoar SP-10	HPK, BPK ₅ , As, SS, fenol	2 x nedeljno
Linija mulja	Aerisane komore MBR-a	MLSS	2 x nedeljno

3.3.7. MAŠINSKA OPREMA

U procesu prečišćavanja otpadnih voda predviđeno je korišćenje sledeće mašinske opreme:

1 - Otpadne vode mokre separacije - Linija vode			
P-100a P-100b	Centrifugalna potopljena pumpa u mokroj izvedbi. Sa automatskom spojnicom i kompletnom pripadajućom opremom (vodice, lanac i kran za izvlačenje). Pumpa je opremljena frekventnom regulacijom broja obrtaja. • Protok: 155 m³/h • Napor: 3 bar • Snaga: 25 kW	kom	2

MX-101 MX-102	Potopljeni mešač u egalizacionom rezervoaru za otpadnu vodu Mokre separacije. • Snaga: 2.5 kW	kom	2
MX-103	Vertikalna turbinska mešalica u rezervoaru za koagulaciju otpadnih voda Mokre separacije. • Snaga: 4.4 kW	kom	1
RHT-10	Reakcioni rezervoar za koagulaciju otpadne vode Mokre separacije. Rezervoar je izrađen od ugljeničnog čelika, sa odgovarajućom antikorozivnom zaštitom. Rezervoar je pravougaoni, sledećih dimenzija: • DxŠxV: 5000 x 3000 x 2100 mm • Korisna zapremina: 25 m³	kom	1
MX-104	Vertikalna brzohoda propelerna mešalica u rezervoaru za flokulaciju otpadnih voda Mokre separacije. • Snaga: 1.1 kW	kom	1
RHT-11	Reakcioni rezervoar za flokulaciju otpadne vode Mokre separacije. Rezervoar je izrađen od ugljeničnog čelika, sa odgovarajućom antikorozivnom zaštitom. Rezervoar je izrađen sa unutrašnjom pregradom. Rezervoar je pravougaoni, sledećih dimenzija: • DxŠxV: 5000 x 3000 x 2100 mm • Korisna zapremina: 25 m³	kom	1
MX-105	Vertikalna turbinska mešalica u rezervoaru za flokulaciju otpadnih voda Mokre separacije. • Snaga: 3.0 kW	kom	1
SB-100	Zgrtač mulja u radijalnom taložniku. • Prečnik taložnika: 15 m • Snaga: 0.55 kW	kom	1
P-101a P-101b	Centrifugalna potopljena pumpa u mokroj izvedbi u rezervoaru za prihvatanje izbistrene vode. Opremljena automatskom spojnicom i kompletnom pripadajućom opremom (vodice, lanac i kran za izvlačenje) • Protok: 155 m³/h • Napor: 3 bar • Snaga: 25 kW	kom	3
P-102a P-102b	Zapreminska (piton) pumpa za mulj. • Protok: 5 ÷ 30 m³/h • Napor: 12 bar • Snaga: 5,5 kW	kom	2
CV-1100 CV-1101 CV-1110 CV-1111	Nepovratna klapna izrađena od ugljeničnog čelika • Nazivni prečnik: DN200 • Nazivni pritisak: PN10	kom	4
HV-1102 HV-1103 HV-1112 HV-1113 HV-1116	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. • Nazivni prečnik: DN200 • Nazivni pritisak: PN10	kom	5
HV-1105 HV-1114 HV-1115	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. • Nazivni prečnik: DN150 • Nazivni pritisak: PN10	kom	3
HV-1201 HV-1202 HV-1203 HV-1204 HV-1207	Ručni šiber ventil, izrađen od ugljeničnog čelika • Nazivni prečnik: DN80 • Nazivni pritisak: PN10	kom	4
HV-1205 HV-1206	Ručni šiber ventil, izrađen od ugljeničnog čelika • Nazivni prečnik: DN65 • Nazivni pritisak: PN10	kom	2
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø219, s=6,3 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø168,3, s=4,5 mm, sa proporcionalnim brojem kolena,	set	1

	račvi, prirubnica i oslonaca		
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø306, s=6,3 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, prirubnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø88,9 s=4,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, prirubnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø65s=4,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, prirubnica i oslonaca	set	1
2 - Otpadne vode Sušare - Linija vode - Fizičko hemijski tretman			
SB-200 SB-201	Zgrtač mulja u primarnom taložniku. - Prečnik taložnika: 22 m - Snaga: 0.55 kW	kom	2
P-202a P-202b P-202c	Centrifugalna potopljena pumpa u mokroj izvedbi. Sa automatskom spojnicom i kompletnom pripadajućom opremom (vodice, lanac i kran za izvlačenje). Pumpa je opremljena frekventnom regulacijom broja obrtaja. - Protok: 90 m³/h - Napor: 3 bar - Snaga: 15 kW	kom	3
MX-200 MX-201	Potopljeni mešač u egalizacionom rezervoaru za otpadnu vodu Sušare i Mokrog otprašivanja. Snaga: 2.5 kW	kom	2
MX-202	Vertikalna turbinska mešalica u rezervoaru za koagulaciju otpadnih voda Sušare i Mokrog otprašivanja. Snaga: 4.4 kW	kom	1
MX-203	Vertikalna brzohoda propelerna mešalica u rezervoaru za flokulaciju otpadnih voda Sušare i Mokrog otprašivanja. Snaga: 1.1 kW	kom	1
MX-204	Vertikalna turbinska mešalica u rezervoaru za flokulaciju otpadnih voda Mokre separacije. Snaga: 3.0 kW	kom	1
RHT-20	Reakcioni rezervoar za koagulaciju otpadne vode Mokre separacije. Rezervoar je izrađen od ugljeničnog čelika, sa odgovarajućom antikoroziivnom zaštitom. Rezervoar je pravougaoni, sledećih dimenzija: - DxŠxV: 5000 x 3000 x 2100 mm - Korisna zapremina: 25 m³	kom	1
RHT-21	Reakcioni rezervoar za flokulaciju otpadne vode Mokre separacije. Rezervoar je izrađen od ugljeničnog čelika, sa odgovarajućom antikoroziivnom zaštitom. Rezervoar je izrađen sa unutrašnjom pregradom. Rezervoar je pravougaoni, sledećih dimenzija: - DxŠxV: 5000 x 3000 x 2100 mm - Korisna zapremina: 25 m³	kom	1
SB-202 SB-203	Zgrtač mulja u radijalnom taložniku. - Prečnik taložnika: 15 m - Snaga: 0.55 kW	kom	2
P-201a P-201b P-201c	Zapreminska (piton) pumpa za mulj. - Protok: 5 ÷ 20 m³/h - Napor: 6 bar - Snaga: 3 kW	kom	3
P-203a P-203b P-203c	Zapreminska (piton) pumpa za mulj. - Protok: 5 ÷ 20 m³/h - Napor: 6 bar - Snaga: 3 kW	kom	3
LF-200	Lava filter za prečišćavanje vazduha. - Kapacitet: 2000 m³/h - Dimenzije: Ø3000x5125 mm	kom	1
B-200 B-201 B-202	Ventilator za izvlačenje vazduha. - Protok: 2000 m³/h - Napor: 2500 Pa	kom	3

	Snaga: 5,5 kW		
CV-2201 CV-2203 CV-2206	Nepovratna klapna. Kompletно izrađena od polietilena visoke gustine (HDPE). - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	3
HV-2200 HV-2202 HV-2204 HV-2205 HV-2207 HV-2208	Leptir ventil. Kompletно izrađen od polietilena visoke gustine (HDPE). - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	6
HV-2100 HV-2101 HV-2102	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN200 - Nazivni pritisak: PN10	kom	3
HV-2110	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	1
HV-2106 HV-2107 HV-2108	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN100 - Nazivni pritisak: PN10	kom	3
CV-2103 CV-2104 CV-2104	Nepovratna klapna izrađena od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN200 - Nazivni pritisak: PN10	kom	3
HV-2112 ÷ HV-2133	Ručni šiber ventil, izrađen od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN80 - Nazivni pritisak: PN10	kom	22
HV-2209 HV-2210 HV-2211	Ručni kuglasti ventil izrađen od pocinkovanog čelika - Nazivni prečnik: DN50 - Nazivni pritisak: PN10	kom	3
	Pripremna grupa za servisnu vodu, uključuje potrebnu hidromašinsku opremu (regulator pritiska, rotametar, vodomjer..)	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø219,1 s=6,3 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø159, s=4,5 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø114,3 s=4,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø88,9 s=4,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od polietilena visoke gustine HDPE, DN150 sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, naglavaka, priрубnica i oslonaca	set	1
3 - Otpadne vode Sušare - Biološki tretman			
MBR-300a MBR-300b MBR-310a MBR-310b	Uređaj biološke membranske filtracije MBR. Sistem se sastoji iz 4 kasetne jedinice, pri čemu svaka jedinica sadrži po 48 modula. Moduli se povezuju po principu paralelne veze. Karakteristike uređaja su: - Broj kaseti: 2 po uređaju - Broj modula: 48 po kaseti - Ukupna površina filtracije: 3300 m² po uređaju - Max. temperatura: 40 °C (voda koja se tretira) - Masa prazne kasete: 1200 kg	kom	4
PS-3000 PS-3001	Tablasta ustava na ručni pogon. Mat.l izrade - Nerđajući čelik. Dimenzije (šxv): 1000x1000 mm	kom	2
P-306a P-306d P-307a P-307d	Centrifugalna horizontalna dvosmerna pumpa. Usis i potis pumpe su postavljeni u jednoj ravni (in line). - Protok: 90 m³/h - Napor: 1 bar	kom	8

	Snaga: 4 kW		
P-308a P-308b P-309a P-309b	Centrifugalna potopljena pumpa u mokroj izvedbi. Sa automatskom spojnicom i kompletnom pripadajućom opremom (vodice, lanac i kran za izvlačenje). Pumpa je opremljena frekventnom regulacijom broja obrtaja. - Protok: 180 m³/h - Napor: 3,5 bar - Snaga: 27 kW	kom	4
P-310a P-310b	Centrifugalna potopljena pumpa u mokroj izvedbi. Sa automatskom spojnicom i kompletnom pripadajućom opremom (vodice, lanac i kran za izvlačenje). Pumpa je opremljena frekventnom regulacijom broja obrtaja. - Protok: 100 m³/h - Napor: 3 bar - Snaga: 25 kW	kom	2
P-300 P-301	Centrifugalna potopljena muljna pumpa u mokroj izvedbi. Sa automatskom spojnicom i kompletnom pripadajućom opremom (vodice, lanac i kran za izvlačenje). Pumpa je opremljena frekventnom regulacijom broja obrtaja. - Protok: 20 m³/h - Napor: 2 bar - Snaga: 4,9 kW	kom	2
P-302a P-302b P-303a P-303b	Centrifugalna potopljena muljna pumpa u mokroj izvedbi. Sa automatskom spojnicom i kompletnom pripadajućom opremom (vodice, lanac i kran za izvlačenje). Pumpa je opremljena frekventnom regulacijom broja obrtaja. - Protok: 90 m³/h - Napor: 2 bar - Snaga: 15 kW	kom	4
P-304a P-304b P-305a P-305b	Zapreminska (piton) pumpa za slanje viška aktivnog mulja na obezvodnjavanje - Protok: 5 ÷ 20 m³/h - Napor: 12 bar - Snaga: 3 kW	kom	3
UV-300 UV-301	Uređaj za UV dezinfekciju - Protok: 150 m³/h - Broj lampi: 20 - Snaga: 5 kW - Stepen dezinfekcije: 1000 koliforma/100ml - Opremljen upravljačkim ormanom, UV senzorima, nivometrom i ALC zatvaračima	kom	2
AD-300 AD-310	Pečurkasti aeratori za unos vazduha u biološki bazen. - Prečnik: 300 mm - Protok: max. 4 m³/h/aeratoru - Mat. membrane: EPDM - Br. komada po bazenu: 200	set	2
KF-300 KF-301	Kolone filtera sa ispunom za uklanjanje arsena, vertikalne, dimenzija Ø2200 x 4000 mm, izrađene od čeličnog lima sa unutrašnjim površinama zaštićenim antikorozivnim premazom, sa potrebnim otvorima i priključcima: - usisna prirubnica: DN 100 - izlazna prirubnica: DN 100 - preliv: DN100 - drenažni otvor: DN50	kom	2
MV-3304 MV-3305 MV-3404 MV-3405	ON-OFF Leptir ventil na elektromagnetni pogon. Izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN25 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
HV-3106a/b HV-3107a/b HV-3108a/b	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN100 - Nazivni pritisak: PN10	kom	16

HV-3109a/b HV-3206a/b HV-3207a/b HV-3208a/b HV-3209a/b			
HV-3115 HV-3116 HV-3118 HV-3215 HV-3216 HV-3218	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN100 - Nazivni pritisak: PN10	kom	6
MV-3313 MV-3114 MV-3214	ON-OFF Leptir ventil na elektromotorni pogon. Izrađen on ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	3
HV-3111 HV-3113 HV-3211 HV-3213	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
CV-3102 CV-3104 CV-3110 CV-3112 CV-3202 CV-3204 CV-3210 CV-3212	Nepovratna klapna izrađena od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	8
HV-3512 HV-3513 HV-3514 HV-3515	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN100 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
CV-3510 CV-3511	Nepovratna klapna izrađena od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	2
HV-3117 HV-3217 HV-3101 HV-3201	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN65 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
CV-3100 CV-3200	Nepovratna klapna izrađena od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN65 - Nazivni pritisak: PN10	kom	2

HV-3103 HV-3105 HV-3203 HV-3205	Ručni šiber ventil, izrađen od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
HV-3119 HV-3123 HV-3126 HV-3127 HV-3130 HV-3219 HV-3223 HV-3226 HV-3227 HV-3230	Ručni šiber ventil, izrađen od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN100 - Nazivni pritisak: PN10	kom	16
CV-3124 CV-3125 CV-3224 CV-3225	Nepovratna klapna izrađena od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN100 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
HV-3128 HV-3129 HV-3228 HV-3229	Ručni šiber ventil, izrađen od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN80 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
HV-3300 HV-3301 HV-3302 HV-3303 HV-3400 HV-3401 HV-3402 HV-3403	Ručni kuglasti ventil, pogodan za podešavanje protoka. Izrađen od mesinga. - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	8
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø219,1 s=6,3 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø159, s=4,5 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø114,3 s=4,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø88,9 s=4,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø76,1s=4,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od nerđajućeg čelika, DN150, s=3 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, priрубnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od tvrde medicinske plastike PVC-U, DN25 sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, naglavaka, priрубnica i oslonaca	set	1
4 - Obrada mulja			
CM-400	Cevni mešač za ugradnju direktno na cevovod. Za kondicioniranje viška aktivnog mulja sa biološkog tretmana otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja. Priрубnički priključak DN100.	kom	1
CM-410 CM-411	Cevni mešač za ugradnju direktno na cevovod. Za kondicioniranje mulja sa primarnog i sekundarnog taložnika otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja. Priрубnički priključak DN100.	kom	2
CM-410	Cevni mešač za ugradnju direktno na cevovod. Za kondicioniranje mulja Mokre separacije. Priрубnički priključak DN80.	kom	1

CF-420	Centrifugalna presa za obezvodnjavanje mulja - dekanter. Za obezvodnjavanje viška aktivnog mulja sa biološkog tretmana otpadne vode Sušare i Mokrog otpašivanja. - Kapacitet: 7,2 m³/h - Snaga: 7,5 + 3 kW - Masa: 375 kg	kom	1
CF-410 CF-411	Centrifugalna presa za obezvodnjavanje mulja - dekanter. Za obezvodnjavanje mulja sa primarnih i sekundarnih taložnika otpadne vode Sušare i Mokrog otpašivanja. - Kapacitet: 20,7 m³/h - Snaga: 22 + 15 kW	kom	2
CF-400	Centrifugalna presa za obezvodnjavanje mulja - dekanter. Za obezvodnjavanje mulja sa taložnika tretmana otpadne vode Mokre separacije. - Kapacitet: 22,6 m³/h - Snaga: 22 + 15 kW - Masa: 2300 kg	kom	1
HV-4100	Ručni šiber ventil, izrađen od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN80 - Nazivni pritisak: PN10	kom	1
HV-4101 HV-4102 HV-4103	Ručni šiber ventil, izrađen od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN100 - Nazivni pritisak: PN10	kom	1
HV-4104 HV-4105 HV-4106 HV-4107	Ručni kuglasti ventil, izrađen od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN50 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø114,3 s=4,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, prirubnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø88,9 s=4,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, prirubnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø159, s=4,5 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, prirubnica i oslonaca	set	1
	Cevovod od ugljeničnog čelika, Ø60,3, s=3,0 mm, sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, prirubnica i oslonaca	set	1
P-400a P-400b	Centrifugalna potopljena muljna pumpa u mokroj izvedbi. Sa automatskom spojnicom i kompletnom pripadajućom opremom (vođice, lanac i kran za izvlačenje). Pumpa je opremljena frekventnom regulacijom broja obrtaja. - Protok: 20 m³/h - Napor: 3 bar - Snaga: 4,9 kW	kom	2
CV-4108 CV-4109	Nepovratna klapna izrađena od ugljeničnog čelika - Nazivni prečnik: DN80 - Nazivni pritisak: PN10	kom	2
HV-4110 HV-4111	Ručni leptir ventil, izrađen od ugljeničnog čelika. - Nazivni prečnik: DN80 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
5 - Linija vazduha			
B-500a B-500b B-500c	Duvaljke za obezbeđivanje vazduha za biološke bazene. Opremljene haubom za zaštitu od buke. - Kapacitet: 794 m³/h - Napor: 700 mbar - Snaga: 18,5 kW	kom	3
B-501a B-501b B-501c	Duvaljke za obezbeđivanje vazduha za rastresanje membrana biološke filtracije. Opremljene haubom za zaštitu od buke. - Kapacitet: 1546 m³/h - Napor: 400 mbar - Snaga: 37 kW	kom	3

HV-5100 HV-5101 HV-5102 HV-5103	Leptir ventil. Kompletно izrađen od nerđajućeg čelika. - Nazivni prečnik: DN150 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
HV-5104 HV-5105 HV-5106 HV-5107	Leptir ventil. Kompletно izrađen od nerđajućeg čelika. - Nazivni prečnik: DN250 - Nazivni pritisak: PN10	kom	4
	Šavni cevovod od nerđajućeg čelika, DN250, s=2 mm. Sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, prirubnica i oslonaca	set	1
	Šavni cevovod od nerđajućeg čelika, DN150, s=3 mm. Sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, prirubnica i oslonaca	set	1
6 - Linija hemikalija - Polielektrolit			
PE-600	Automatska jedinica za pripremu i doziranje polielektrolita za kondicioniranje mulja Mokre separacije: - Kapacitet: 2000 l/h - Koncentracija: 0,5 % max - Mešalice: 3x0,55 kW - Zapremina tanka: 1200 l - Zap. posude za dod. 30 kg - Ukupna snaga: 2 kW - Elektro orman: uključen - Materijal: nerđajući čelik	komplet	1
PE-601	Automatska jedinica za pripremu i doziranje anjonskog polielektrolita za flokulaciju otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja: - Kapacitet: 2000 l/h - Koncentracija: 0,5 % max - Mešalice: 3x0,55 kW - Zapremina tanka: 1200 l - Zap. posude za dod. 30 kg - Ukupna snaga: 2 kW - Elektro orman: uključen - Materijal: nerđajući čelik	komplet	1
PE-602	Automatska jedinica za pripremu i doziranje katjonskog polielektrolita za flokulaciju otpadne vode Mokre separacije: - Kapacitet: 2000 l/h - Koncentracija: 0,5 % max - Mešalice: 3x0,55 kW - Zapremina tanka: 1200 l - Zap. posude za dod. 30 kg - Ukupna snaga: 2 kW - Elektro orman: uključen - Materijal: nerđajući čelik	komplet	1
PE-603	Automatska jedinica za pripremu i doziranje polielektrolita za kondicioniranje mulja sa primarnih i sekundarnih taložnika otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja: - Kapacitet: 2000 l/h - Koncentracija: 0,5 % max - Mešalice: 3x0,55 kW - Zapremina tanka: 1200 l - Zap. posude za dod. 30 kg - Ukupna snaga: 2 kW - Elektro orman: uključen - Materijal: nerđajući čelik	komplet	1

PE-604	Automatska jedinica za pripremu i doziranje katjonskog polielektrolita za kondicioniranje viška aktivnog mulja sa biološkog tretmana otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja: • Kapacitet: 2000 l/h • Koncentracija: 0,5 % max • Mešalice: 3x0,55 kW • Zapremina tanka: 1200 l • Zap. posude za dod. 30 kg • Ukupna snaga: 2 kW • Elektro orman: uključen • Materijal: nerđajući čelik	komplet	1
P-610a P-610b	Klipno membranska dozirna pumpa za polielektrolit za kondicioniranje mulja sa tretmana vode Mokre separacije. • Kapacitet: 0÷1000 l/h • Snaga: 1,1 kW	kom	2
P-620a P-620b	Klipno membranska dozirna pumpa za rastvora anjonskog polielektrolita za flokulaciju tretmana otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja. • Kapacitet: 0÷750 l/h • Snaga: 1,1 kW	kom	2
P-630a P-630b	Klipno membranska dozirna pumpa za rastvora katjonskog polielektrolita za flokulaciju tretmana otpadne vode Mokre separacije. • Kapacitet: 0÷750 l/h • Snaga: 1,1 kW	kom	2
P-640a P-640b P-641a P-641b	Klipno membranska dozirna pumpa za rastvora polielektrolita za kondicioniranje mulja sa tretmana otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja. • Kapacitet: 0÷1000 l/h • Snaga: 1,1 kW	kom	4
P-650a P-650b	Klipno membranska dozirna pumpa za rastvora katjonskog polielektrolita za kondicioniranje viška aktivnog mulja sa biološkog tretmana otpadne vode Sušare i Mokrog otprašivanja. • Kapacitet: 0÷200 l/h • Snaga: 0,37 kW	kom	2
BV-6100 ÷ BV-6103	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-6104 BV-6105 BV-6106	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
BV-6200 ÷ BV-6203	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-6204 BV-6205 BV-6206	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
BV-6300 ÷ BV-6303	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-6304 BV-6305 BV-6306	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
BV-6400 ÷ BV-6403	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-6404 BV-6405 BV-6406	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
BV-647 ÷ BV-6410	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-6411 BV-6412 BV-6413	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3

BV-6500 ÷ BV-6503	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-6504 BV-6505 BV-6506	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
	Cevovod za doziranje rastvora polielektrolita. Nazivni prečnik DN20, materijal izrade PVC-U. Sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, mufova, holendera, priрубnica i oslonaca	komplet	1
	Cevovod za doziranje rastvora polielektrolita. Nazivni prečnik DN15, materijal izrade PVC-U. Sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, mufova, holendera, priрубnica i oslonaca	komplet	1
7 - Linija hemikalija			
LM-700	Sistem za lagerovanje i doziranje hidratisanog kreča ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sastavljen od silosa zapremine 20 m³ i grupe za ekstrakciju i doziranje hidratisanog kreča (gustina 0,5). Silosa je opremljen sa: - dozirnom cevi sa mikro prekidačima za aktiviranje filterskih vreća za čišćenje sistema; - filterska vreća za odvajanje praha, čišćenje vazduhom u kontra struji; - revizioni otvor; - ventil sigurnosti na vrhu; - ručni ventil na dnu silosa, tipa zasuna; - nivo prekidač visok nivo (H); - nivo prekidač nizak nivo (L); - nivo prekidač veoma nizak nivo (LL); - merdevine, metalno gazište, za pristup uključujući i preostalu platformu; - servisna terasa; Ekstrakcioni sistem, koji se nalazi na donjem konusu silosa, mora biti opremljen sa 12 komada fluidizirajuće opreme (vibrirajući aeratori) raspoređenih na četiri prstena. Dozirna grupa će se sastojati od pužnog transportera (dužine = xxxx mm), nagiba 30°, pogodnog za transport količine 1200 l/h. Opremljen sa 4 polnim motorom 400 V, 50 Hz, 3 ~ IP 55, nominalne snage 1,5 kW. Reduktor za smanjenje brzine na oko 50 °/min. • Izlaz iz pužnog dozatora mora biti opremljen automatskim zasunom sa pneumatskim aktuatorom i dvapozicionim mikro prekidača (otvoreno i zatvoreno).	komplet	1
	Tank za pripremu krečnog mleka. Napravljen od limova i nosećih elemenata od nerđajućeg čelika AISI304L. Kružnog oblika ukupne zapremine 2,7 m³. Opremljen sa nosačem za vertikalni mešač, sledećih karakteristika: • nautički vijak propeler, prečnik..... 160 mm • brzina turbine..... 900 rpm • nominalna snaga..... 0,75 kW	komplet	1
P-710a P-710b	Centrifugalna horizontalna pumpa – sa spiralnim kućištem vertikalno podeljenim - kućište, radno kolo, kontaktna površina i vratilo napravljeni od materijala pogodnog za pumpanje krečnog mleka maksimalne koncentracije 6% - mehanički zaptivač nezavistan od rotacije sa svojom hermetičnosti – kutija sa uljem za podmazivanje zaptivača (nije potrebna voda za ispiranje zaptivača) . Sa sledećim funkcionalnim i dimenzionim karakteristikama: • protok:..... 35 m³/h • napor pumpe: 2,2 bar • Snaga: 4 kW	kom	2
CV-7100 CV-7101	Nepovratna klapna izrađena od PVC-U. • Nazivni prečnik: DN50 • Nazivni pritisak: PN10	kom	2
HV-7102 HV-7103	Ručni kuglasti ventil, pun prečnik. Materijal izrade PVC-U. • Nazivni prečnik: DN50 • Nazivni pritisak: PN10	kom	2

DV-7108 OV-7109 BV-7112 PCV-7111 EV-7110 DV-7113 OV-7114 BV-7117 PCV-7118 EV-7115	Set opreme za regulaciju doziranja rastvora krečnog mleka. Sastoji se od automatskog kuglastog ON-OFF ventila DN50, ručnog kuglastog ventila, kao i od potrebne armature na liniji vazduha koji je u funkciji upravljanja ventilom. Potrebno je da ovaj set bude što bliže konačnom mestu doziranja (ne više od 1m udaljenosti)	komplet	1
HV-7106 HV-7107	Ručni kuglasti ventil, pun prečnik. Materijal izrade PVC-U. - Nazivni prečnik: DN65 - Nazivni pritisak: PN10	kom	2
FC-700	Vertikalni tank sa zaobljenim dnom – sa 4 oslonca (visina od poda 350 mm). Napravljen od GRP. Rezervoar je sledećih dimenzija: - ukupna zapremina.....10 m³ - prečnik2000 mm Iznutra premazan bis fenolnim smolama otpornim na kontakt sa feri hloridom koncentracije 40 w/w (gustine 1,45 kg/dm ³). Spolja finalni prozirni premaz sa UV zaštitom.	kom	1
CV-7200 BV-7201 BV-7207	Sistem za punjenje vertikalnog rezervoara rastvorom poliektrolita. Sastoji se od potrebnog cevovoda i armature neophodne za priključenje auto-cisterne sa sopstvenom pumpom za pretakanje hemikalije.	komplet	1
P-720a P-720b P-721a P-721b	Klipno membranska dozirna pumpa za doziranje rastvora ferihlorida, za koagulaciju otpadne vode. - Kapacitet: 30 l/h - Snaga: 0,37 kW	kom	4
BV-7208 BV-7209 BV-7210	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) Nazivni prečnik: DN50	kom	3
BV-7213 BV-7214 BV-7216 BV-7218	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-7214 BV-7215 BV-7218	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) Nazivni prečnik: DN15	kom	3
BV-7219 ÷ BV-7222	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-7223 BV-7224 BV-7225	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) Nazivni prečnik: DN15	kom	3
NT-700	Rezervoar za skladištenja i doziranje rastvora nutrijenta. Četvorougao, izrađen od ugljeničnog čelika sa odgovarajućom antikorozivnom zaštitom. Zapremina rezervoara 2 m ³ . Rezervoar je opremljen brzohodom propelernom mešalicom.	kom	1
P-730a P-730b P-731a P-731b	Klipno membranska dozirna pumpa za doziranje rastvora nitrijenta, za održavanje biološke kulture u bazenima za biološki tretman u periodima dugog prekida u radu Sušare. - Kapacitet: 0÷60 l/h - Snaga: 0,37 kW	kom	4

BV-7300 BV-7301 BV-7302 BV-7303	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-7304 BV-7305 BV-7306	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
BV-7306 BV-7307 BV-7308 BV-7309	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-7310 BV-7311 BV-7312	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
AP-700	Rezervoar za skladištenja i doziranje rastvoara antipenušavca. Četvorougao, izrađen od ugljeničnog čelika sa odgovarajućom antikorozivnom zaštitom. Zapremina rezervoara 2 m³. Rezervoar je opremljen brzohodom propelerom mešalicom.	kom	1
P-740a P-740b P-741a P-741b	Klipno membranska dozirna pumpa za doziranje rastvora antipenušavca. • Kapacitet: 0÷50 l/h • Snaga: 0,18 kW	kom	4
BV-7400 BV-7401 BV-7402 BV-7403	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-7404 BV-7405 BV-7406	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
BV-7407 BV-7408 BV-7409 BV-7410	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-7411 BV-7412 BV-7413	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
HP-700	Industrijska kubik posuda, IBC kontejner. Za doziranje rastvora natrijum hipohlorita.	kom	1
P-750a P-750b P-751a P-751b	Klipno membranska dozirna pumpa za doziranje rastvora natrijum hipohlorita.. • Kapacitet: 0÷50 l/h • Snaga: 0,18 kW	kom	4
BV-7500 BV-7501 BV-7502 BV-7503 BV-7504	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	5
BV-7505 BV-7506 BV-7507	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
BV-7508 BV-7509 BV-7510 BV-7511	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-7512 BV-7513 BV-7514	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) • Nazivni prečnik: DN15	kom	3
LK-700	Industrijska kubik posuda, IBC kontejner. Za doziranje rastvora limunske kiseline	kom	1

P-760a P-760b P-761a P-761b	Klipno membranska dozirna pumpa za doziranje rastvora natrijum hipohlorita. - Kapacitet: 0÷50 l/h - Snaga: 0,18 kW	kom	4
BV-7600 BV-7601 BV-7602 BV-7603 BV-7604	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) Nazivni prečnik: DN20	kom	5
BV-7605 BV-7606 BV-7607	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) Nazivni prečnik: DN15	kom	3
BV-7608 BV-7609 BV-7610 BV-7611	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) Nazivni prečnik: DN20	kom	4
BV-7612 BV-7613 BV-7614	Ručni kuglasti ventil izrađen od PVC-U. Priključak na lepljenje (muf) Nazivni prečnik: DN15	kom	3
	Cevovod za doziranje rastvora polielektrolita. Nazivni prečnik DN50, materijal izrade PVC-U. Sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, mufova, holendera, priрубnica i oslonaca	komplet	1
	Cevovod za doziranje rastvora polielektrolita. Nazivni prečnik DN20, materijal izrade PVC-U. Sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, mufova, holendera, priрубnica i oslonaca	komplet	1
	Cevovod za doziranje rastvora polielektrolita. Nazivni prečnik DN15, materijal izrade PVC-U. Sa proporcionalnim brojem kolena, račvi, mufova, holendera, priрубnica i oslonaca	komplet	1

3.3.8. RADNA SNAGA

Postrojenje za tretman otpadnih voda predviđeno je da radi u tri smene.

Za ostvarenje kvalitetnog rada postrojenja potrebno je u toku probnog rada pogona, sprovesti obuku osoblja koje će preuzeti rukovođenje postrojenjem. U tabeli 28 je naveden potreban broj i kvalifikaciona struktura osoblja koja će učestvovati u radu i upravljanju postrojenjem za prečišćavanje otpadnih voda. Portiri (čuvari) i osoblje zaduženo za održavnje higijene prostorija i kruga PPOV-a nisu predmet ove specifikacije. Potrebno osoblje može biti angažovano iz postojećih redova zaposlenih.

Tabela 28. Potrebno osoblje za upravljanje postrojenjem

Radno mesto	Školska sprema	Br. izvršilaca po smeni			Ukupno
		I	II	III	
Glavni tehnolog – rukovodilac postrojenja	VSS	1	/	/	1
Tehnolog - analitičar	VSS	1	/	/	1
Hemijski tehničar	SSS	1	1	/	2
Radnik na održavanju mašinske opreme - operater	SSS	1	1	1	3
Radnik na održavanju elektro opreme - operater	SSS	1	1	1	3
Ukupno		5	3	2	10

3.4. VRSTE I KOLIČINE POTREBNIH SIROVINA I ENETGENATA

Bilansi potrošnje sirovina i energenata u slučaju PPOV predstavljaju zapravo godišnju potrošnju hemikalija koje se koriste na liniji vode i liniji mulja i potrošnju električne energije.

3.4.1. HEMIKALIJE

Za odvijanje procesa prečišćavanja otpadnih voda koriste se sledeće hemikalije:

- polielektrolit
- krečno mleko, $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- ferihlorid, FeCl_3
- nutrijenti
- antipenušavac
- natrijumhipohlorit i limunska kiselina

Skladištenje hemikalija opisano je u poglavljima 3.3.4.9. *Linija hemikalija* i 3.3.7. *Mašinska oprema*. Ovde se daju glavne karakteristike materija koje će se primenjivati u procesu prečišćavanja otpadnih voda.

Polielektrolit

Polielektrolit se koristi kao flokulant, može se naći u čvrstom ili tečnom stanju. Rastvor polimera odlikuju visoke vrednosti viskoziteta. Spada u stabilna jedinjenja, nekompatibilan je sa jakim kiselinama i oksidacionim sredstvima. Nije zapaljiv, ni eksplozivan.

Skladišti se u zatvorenim kontejnerima ili vrećama, u suvim, klimatizovanim, dobro ventiliranim prostorijama.

Deluje iritirajuće na oči, kožu i sluzokožu. Prilikom kontakta sa očima uzrokuje crvenilo i konjuktivitis. Oralnim unošenjem može doći do pojave mučnine, povraćanja i diareje.

Gvožđe (III) hlorid (FeCl_3)

Rastvor ferihlorida je tečnost braon boje, oštrog mirisa, izuzetno kisela, pH oko 1, sa tačkom ključanja na oko 100°C . Dobro se rastvara u toploj i hladnoj vodi.

- Nije zapaljiv
- Nije eksplozivan
- Nema temperaturu samopaljenja
- Stabilan
- Izuzetno korozivna tečnost
- Izbegavati kontakt sa jakim oksidacionim sredstvima

Skladišti se u dobro zatvorenim kontejnerima od polietilena u suvim, hladnim, dobro ventiliranim prostorijama. I kada je kontejner prazan u njemu se zadržavaju pare koje ne treba udisati.

Deluje korozivno i iritirajuće na oči, kožu i sluzokožu. Step en oštećenja tkiva zavisi od dužine izlaganja dejstvu hemikalije. Kontakt sa očima dovodi do iritacije, suzenja i crvenila. U kontaktu sa kožom dolazi do upale kože, crvenila i pojave plihova. Prilikom inhalacije dolazi do iritacije respiratornog trakta, kašlja, kihanja i gušenja. Oralnim unošenjem dolazi do iritacije gastrointestinalnog trakta, pojave mučnine i povraćanja, a prilikom dužeg hroničnog izlaganja dolazi do oštećenja jetre i slezine.

Kalcijum hidroksid – $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Kalcijum hidroksid je beli prah bez mirisa, koji se još naziva i hidratizirani kreč. Dobija se mešanjem kalcijum oksida sa vodom. Tačka topljenja mui je 580°C .

Ima nisku toksičnost, zbog čega nalazi mnogobrojne primene, ali ipak izaziva iritaciju kože. Dovodi do teškog oštećenja oka. Može da izazove iritaciju respiratornih organa. Zbog toga je neophodna dobra ventilacija u prostoru u kom se primenjuje.

Nije zapaljiv.

Nutrijenti (veštačko đubrivo)

Klasifikacija: Oksidujuće čvrste supstance i smeše, Kategorija 2, H272.

Može izazvati iritaciju kože i očiju, kao i disajnih puteva.

Termalna dekompozicija može da dovede do oslobađanja iritirajućih gasova i isparenja. Mogu se razviti toksični gasovi: oksidi azota, ugljendioskida, sulfidi.

Antipenušavac

Ne očekuju se štetni efekti ako se proizvod koristi u skladu sa propisima.

Može izazvati iritaciju kože i očiju.

U slučaju prosipanja materijala treba upozoriti na opasnost od klizanja. Ne ispuštati u vodu, kanalizaciju i zemlju. Prosuti materijal prekriti prikladnim materijalom.

Natrijum hipohlorit

Natrijum hipohlorit je bistra, zeleno-žuta tečnost, gustine 1,22 g/cm³. Koristi se za dezinfekciju vode.

Rastvor sadrži oko 13 % aktivnog hlora.

Na temperaturama višim od 27°C razgrađuje se uz oslobađanje slobodnog hlora. Razgrađuje se i delovanjem sunčevog svetla. Ako dođe u dodir s mineralnim kiselinama i parama tih kiselina, razvija se hlor; slično reaguje sa gvožđem i nekim drugim metalima, pri čemu dolazi do oksidacije metala, te s drugim organskim supstancama. Delovanjem ugljen-dioksida iz vazduha iz rastvora hipohlorita oslobađa se hipohlorasta kiselina koja se potom razgrađuje uz oslobađanje kiseonika. Pri dodiru s ugljenik-disulfidom, azotnom i fosforom kiselinom reaguje burno, pa može doći i do zapaljivanja ili eksplozije.

Nadražuje kožu. Duži dodir tečnosti sa kožom može prouzrokovati kemijske opekotine uz stvaranje mehura. Češći dodir kože sa razređenim rastvorima hipohlorita uzrokuje ekscematozne promene, pucanje kože i stvaranje krasta; pri dodiru s kožom i sluznicama dolazi i do oslobađanja hlora.

Ako dospe u oči može prouzrokovati vrlo teške ozlede.

Nadražuje sluznicu i tkiva disajnih puteva i bronhija, te izaziva edem pluća.

Ukoliko dođe do gutanja nagrizi sluznicu jednjaka, želuca i izaziva edem grla.

Vodeni rastvor natrijum-hipohlorita nije zapaljiv, ali pri dodiru sa koncentrisanom nitratnom ili fosfatnom kiselinom reaguje burno pa zavisno od uslova, može prouzrokovati eksploziju.

Limunska kiselina

Limunska kiselina je čvrsta, bela kristalna materija, bez mirisa, gustine 1,542 g/cm³. Razlaže se na temperaturama preko 170°C. Nije zapaljiva materija. Dobro se rastvara u vodi (67,6%).

Tretira se kao otrovna supstanca.

Klasifikovana kao iritirajuća. Udisanje može izazvati iritaciju respiratornog trakta praćenog pečenjem, kihanjem i kašljanjem. Iritirasluzokožu gastrointestinalnog trakta. Iritira kožu i sluzokožu, može se javiti osip, svrab ili peckanje. Jako iritira sluzokožu oka.

Rezervoari moraju biti dobro zatvoreni. Temperatura skladištenja mora biti ispod 55 °C.

3.4.1.1. POTROŠNJA HEMIKALIJA

Potrošnja hemikalija neophodnih za obavljanje procesa prečišćavanja otpadnih voda u OC „Prerada“ računata je na osnovu usvojene pretpostavke o godišnjoj proizvodnji osušenog uglja u količini od 600.000 t. U tabeli 21 data je količina otpadnih voda koje treba tretirati, za usvojeni kapacitet proizvodnje, na osnovu kojeg je u Idejnom projektu računata potrošnja hemikalija.

Godišnja potrošnja hemikalija u procesu prečišćavanja prikazana je u tabeli 29.

Tabela 29. Potrošnja hemikalija

Parametar	Dnevna potrošnja, kg/dan	Godišnja potrošnja, t/god
Potrošnja rastvora FeCl ₃ (mokra separacija)	900	315
Potrošnja rastvora FeCl ₃ (sušara)	3.321	1.162
UKUPNO	4.221	1.477
Potrošnja polielektrolita (mokra separacija)	36	12,6
Potrošnja polielektrolita (sušara)	44,8	15,7
UKUPNO	80,8	28,3
Potrošnja Ca(OH) ₂	990	346
Ukupna količina nutrijenata	60,72	21
Sredstvo za CIP-ovanje	92,4	32,3
Antipenušavac	26,4	9,2

3.4.2. BILANS ENERGIJE

U tabeli 30 je prikazana predviđena potrošnja električne energije.

Tabela 30. Godišnja potrošnja električne energije

Deo postrojenja	Jedinica	Vrednost
Mokra separacija	kWh/god	425.351
Sušara i mokro otprašivanje	kWh/god	2.547.609
UKUPNO	kWh/god	2.972.960

U procesu prečišćavanja otpadnih voda koristi se komprimovani vazduh za aeraciju bioreaktora. Vazduh se proizvodi u kompresorskoj stanici. Potrošnja vazduha iznosi:

- za aeraciju bioreaktora 1598 m³/h
- za rastresanje membrana MBR uređaja 1546 m³/h

3.5. VRSTE I KOLIČINE ISPUŠTENIH GASOVA, VODE I DRUGIH TEČNIH I GASOVITIH OTPADNIH MATERIJA, BUKA, VIBRACIJE, ISPUŠTANJE TOPLOTE, ZRAČENJE I DR.

Do ispuštanja zagađujućih materija u životnu sredinu može doći u toku redovnog rada postrojenja za prečišćavanje otpadne vode, kao i usled kvara opreme i instalacija.

Analizom procesa prečišćavanja otpadnih voda, odabrane tehnološke koncepcije i predviđene opreme i ukupne organizacije procesa, može se zaključiti da se u toku rada javljaju štetnosti koje na neposredan ili posredan način mogu ugroziti životnu sredinu, kao što su:

- otpadne vode,
- otpadni mulj,
- emisija zagađivača u atmosferu,
- čvrst otpad i
- buka.

3.5.1. EMISIJA ZAGAĐIVAČA U TOKU IZVOĐENJA RADOVA NA IZGRADNJI OBJEKTA

Kako je navedeno u poglavlju 3.1. pre početka izgradnje PPOV izvršiće se rušenje bazena za taloženje čvrstih materija iz otpadne vode Sušare, koji se nalazi na lokaciji za izgradnju budućeg PPOV. Rušenjem ovog objekta nastaje otpadni materijal od razbijanja betona i demontaže i uklanjanja pripadajućih cevovoda. U toku rušenja nastaje građevinski šut.

S obzirom da će se rušenje objekta odvijati uz pomoć mehanizacije i ručno, to u toku rušenja može doći do stvaranja prašine i buke.

U toku izgradnje objekta dolazi do stvaranja uobičajenog građevinskog otpada, kao što su šut, drveni otpad, metalni otpad. Usled korišćenja građevinskih mašina i građevinskog materijala, na lokaciji, prilikom izgradnje, može doći i do stvaranja prašine i buke.

3.5.2. ISPUŠTANJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U VODU I ZEMLJIŠTE

Količina otpadnih voda koje se prečišćavaju u novoplaniranom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda, data je u tabeli 21 poglavlja 3.3.1. Karakteristike otpadnih voda koje ulaze u PPOV, date su u tabeli 22.

Deo otpadnih voda (oko 30%) Mokre separacije, posle prečišćavanja na liniji Mokre separacije, vraća se u proizvodni proces, odnosno u proces separacije uglja mokrim postupkom. Ostali deo prečišćenih otpadnih voda ispušta se u recipijent.

U procesu prečišćavanja otpadnih voda koje nastaju u okviru kompleksa OC „Prerada“, otpadne vode se javljaju prilikom obezvodnjavanja mulja u dekanteru, pri čemu se nastale otpadne vode odvođe u sabirnu jamu za nadmuljnu vodu, zapremine 3,4 m³. Koncentracija zagađujućih materija u takvim otpadnim vodama je visoka i vode se ne smeju upuštati u recipijent. Otpadne vode nastaju i prilikom ispiranja kolona za uklanjanje arsena, kao i u toku prečišćavanja vazduha u LAVA filteru. Postupak tretmana navedenih otpadnih voda opisan je u poglavlju 3.6.2.

U objektu u kojem je smeštena oprema za fizičko-hemijski tretman otpadnih voda i u kome se nalaze rezervoari sa hemikalijama za tretman otpadnih voda, može doći do oštećenja rezervoara, cevovoda ili pripadajuće armature, a time i izlivanje zagađujućih materija na okolne površine. U poglavlju 3.6.2. data su projektovana rešenja za sprečavanje izlivanja ferihlorida i drugih tečnih materija na okolne površine.

3.5.3. NASTAJANJE ČVRSTOG I TEČNOG OTPADA

U toku redovnog rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda kao otpad će se izdvajati dehidratirani mulj nastao u procesu tretmana.

Mulj iz svih procesa će se kondicionirati i tretirati u odgovarajućem cevnom mešaču flokulatorima, a zatim će se vršiti njegova dehidracija na centrifugalnom dekanteru. Projektom dokumentacijom navedeno je da sadržaj suve materije posle tretmana mulja iznosi 25%.

U tabeli 31 prikazane su prosečne količine muljnog kolača koji će se izdvajati pri redovnom radu Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, pri godišnjoj proizvodnji sušenog uglja od 600.000 t.

Tabela 31. Prosečne godišnje količine mulja

Parametar	Prosečna dnevna količina, t/dan	Prosečna godišnja količina, t/god
Količina muljnog kolača iz mokre separacije	45,2	9.660
Količina muljnog kolača iz sušare i mokrog otpašivanja (primarni + sekundarni taložnik)	54	21.840
Količina muljnog kolača iz biološkog reaktora		1.015

Trajnost ispune od vulkanskog kamenja u Lava filterima je više od 10 godina. Posle perioda eksploatacije ispun se zamenjuje novom, a istrošena ispun postaje otpad. U jednom Lava filteru nalazi se oko 25 t ispune.

Osim mulja, kao otpad nastaje i filterska ispun od uklanjanja arsena u količini od 40 m³/godišnje.

U toku redovnog rada postrojenja za tretman otpadnih voda, odnosno u toku redovnog održavanja opreme, kao otpad mogu nastati zamenjeni delovi opreme (pumpe, mešalice, cevi, rezervni delovi itd.).

Pre predaje ovlašćenoj organizaciji na dalji tretman, treba utvrditi karakter nastalog otpada, a dalji postupak sprovesti u skladu sa utvrđenim karakterom.

Na prostoru PPOV nastaje i uobičajeni komunalni otpad usled prisustva ljudi.

3.5.4. ISPUŠTANJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U VAZDUH

Otpadna voda koja dolazi iz Sušare i mokrog otprašivanja ima nešto povišenu temperaturu, pa u primarnim taložnicima (u koje ulazi otpadna voda sa povišenom temperaturom i gde se, osim primarnog bistrenja, vrši i hlađenje vode) može doći do isparavanja zagađujućih (mirisnih) materija u vazduh. Da bi se to sprečilo, predviđeno je pokrivanje primarnih taložnika. Pare koje nastaju usled isparavanja tople vodesakupljaju se i odvođe u atmosferu ventilacionim sistemom preko ventilatora i cevovoda. Pri tome se prostor između vode u taložniku i poklopaca drži na minimalnom podpritisku, kao bi se obezbedila konstantna infiltracija okolnog vazduha unutar volumena. Pre ispuštanja u atmosferu vrši se prečišćavanje otpadnog vazduha i to prolaskom zagađenog vazduha kroz ispunu u Lava filteru (biofilter).

Sa linije za prečišćavanje otpadne vode iz sušare i mokrog otprašivanja, takođe se na gore navedeni načinsakuplja, odvođi prečišćava vazduh iz egalizacionog bazena i iz sekundarnih taložnika.

Reakcioni rezervoari, u kojima se odvijaju procesi koagulacije i flokulacije, takođe se pokrivaju u cilju sprečavanja isparenja zagađujućih materija iz otpadne vode u okolni vazduh. Kao i u primarnim taložnicima, predviđa se ugradnja ventilatora, a vazduh se vodi na tretman na Lava filterima.

3.5.5. BUKA I VIBRACIJE

U toku procesa prečišćavanja otpadnih voda buka nastaje usled:

- dotoka vode u postrojenje i to samo u toku najvećeg dotoka,
- prepumpavanja vode,
- rada mešalica u taložnicima, reakcionim bazenima za koagulaciju i flokulaciju, egalizacionom bazenu itd.,
- prepumpavanja mulja,
- dekantovanja mulja,
- kao i radom druge opreme.

Buka nastaje i usled rada ventilacionog sistema, kojim se otpadni vazduh iz taložnika i reakcione posude šalje na Lava filter, kako usled rada rotacionih delova ventilatora, tako i usled strujanja vazduha.

3.5.6. SVETLOST, TOPLOTA I RADIJACIJA

PPOV će biti adekvatno osvetljeno, što će se uklapati u opšte osvetljenje kompleksa OC "Prerada".

Za radpostrojenja za prečišćavanje otpadnih voda nije karakteristična emisija toplote i radijacije u životnu sredinu.

3.6. TEHNOLOGIJA TRETIRANJA SVIH VRSTA OTPADNIH MATERIJU

3.6.1. TRETMAN OTPADNIH TOKOVA U TOKU IZVOĐENJA RADOVA NA IZGRADNJI PPOV

Sav otpad koji nastaje usled rušenja bazena i demontaže cevovoda, kao i otpad koji nastaje u toku izgradnje novog PPOV (drvo, metal, plastika građevinski šut itd.), treba razvrstati i posebno odlagati u odgovarajuće kontejnere, sanduke ili druge posude za metal, drvo, plastiku, građevinski šut itd. Unapred odrediti prostor za kontejnere, sanduke ili posude u okviru lokacije na kojoj se vrši izgradnja.

U okviru lokacije na kojoj se vrši izgradnja treba obezbediti i posudu za odlaganje komunalnog otpada, koji nastaje usled prisustva ljudi koji rade na rušenju postojećeg i izgradnji novog objekta.

Razvrstan otpad, koji predstavlja sekundarnu sirovinu, predati organizacijama ovlašćenim za upravljanje pojedinim vrstama otpada, uz prateću dokumentaciju, odnosno Dokument o kretanju otpada.

Sakupljeni komunalni otpad odlagati u postojeće kontejnere za komunalni otpad. Komunalni otpad iz kompleksa OC "Prerada" već se iznosi na organizovan način.

Prašina koja se stvara u toku rušenja ili izgradnje ne može doprineti dodatnom stvaranju neugodnosti u životnoj sredini, s obzirom da će se radovi odvijati u relativno kratkom vremenskom periodu, na prostoru industrijskog kompleksa „Kolubara - Prerada“, a da se prvi stambeni objekti nalaze se na rastojanju od oko 150 m od lokacije na kojoj će se vršiti izgradnja. Ipak, u toku rušenja postojećih bazena i izgradnje novog PPOV treba sprečiti nastajanje prašine odgovarajućom organizacijom rušenja i izgradnje, pažljivim rukovanjem materijalima i drugim merama. U slučaju stvaranja većih oblaka prašine treba predvideti mogućnost njenog obaranja kvašenjem vodom i sl.

3.6.2. TEHNOLOGIJA TRETIRANJA OTPADNIH VODA

Predmet ove Studije je projekat prečišćavanja otpadnih voda koje nastaju u okviru kompleksa OC "Prerada", a tehnologija prečišćavanja je opisana u poglavlju 3.3.

Deo otpadnih voda (oko 30%) Mokre separacije, posle prečišćavanja na liniji Mokre separacije, vraća se u proizvodni proces, odnosno u proces separacije uglja mokrim postupkom. Ostali deo prečišćenih otpadnih voda ispušta se u recipijent.

Kvalitet otpadnih voda koje se ispuštaju u recipijent mora da zadovoljizahteve Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16). Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz postrojenja i pogona za pranje i separaciju uglja date su u *Prilogu 2 – Granične vrednosti emisije za otpadne vode, Poglavlje I. Tehnološke otpadne vode, tačka 2. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz postrojenja i pogona za pranje i separaciju uglja, Tabela 2.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode i iznose:*

Tabela 32. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost emisije ¹
Temperatura	°C	30
pH		6,5 - 9
Suspendovane materije	mg/l	80
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	100

¹ Vrednosti se odnose na dvočasovni uzorak

Prečišćene otpadne vode iz PPOV odводе se u kanal, koji već postoji i koji se koristi za sakupljanje otpadnih voda sa prostora OC "Prerada". Kanalom, prečišćene otpadne vode odvođe se u reku Kolubaru.

Kako su u Republici Srbiji na snazi nekoliko pravilnika i uredbi koje propisuju maksimalno dozvoljene koncentracije zagađujućih materija u vodotokove, to je u tabeli 33 dato poređenje graničnih vrednosti za parametre koji su od interesa za predmetni projekat. Treba naglasiti da je rok za dostizanje graničnih vrednosti zagađujućih materija u površinskim vodama propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 50/12) i to za jednu više klasu u odnosu na sadašnji nivo kvaliteta, najkasnije 31.12.2032. godine.

Tabela 33. Granične vrednosti zagađujućih materija u vodama

Zakonska regulativa	Uredba 5/68 ¹		Pravilnik 31/82 ²		Uredba 50/12 ³	
Klasa vodotoka	IIb	III	II	III	II	III
pH	-	-	-	-	6,5-8,5	6,5-8,5
HPK, mg O ₂ /L	-	-	-	-	15	30
BPK5, mg O ₂ /L	6	7	-	-	4,5	7
SS, mg/L	40	80	-	-	25	-
Ukupna mineralizacija, mg/L	1000	1500	-	-	1000	1300
As, µg/L	-	-	50	50	10	50
Elektroprovodljivost, µS/cm	-	-	-	-	1000	1500
Fenol, µg/L	-	-	1	300	1	20

Fe, mg/L	-	-	0,3	1,0	0,5	1,0
Mn, mg/L	-	-	-	-	0,1	0,3
Kadmijum, mg/L	-	-	0,005	0,01	-	-
Hloridi, mg/L	-	-	-	-	100	150
Sulfati, mg/L	-	-	-	-	100	200
Amonijum jon, mgN/l	-	-	1,0	10,0	0,1	0,6
Nitrati, mgN/L	-	-	10,0	15,0	3,0	6,0
Nitriti, mgN/L	-	-	0,05	0,5	0,03	0,12
Fosfati, mgP/L	-	-	-	-	0,1	0,2

¹ Uredba o klasifikaciji voda („Sl. gl. SRS“, br. 5/68)

² Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Sl. gl. SRS“, br. 31/82)

³ Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 50/12)

Prilikom izradeldejnog projekta, odnosno, prilikom definisanja tehnološkog postupka prečišćavanja otpadnih voda, dimenzionisanja potrebne opreme, sirovina, tehnoloških fluida i svih ostalih elemenata neophodnih za funkcionisanje PPOV, uzeti su najstrožiji kriterijumi za kvalitet otpadnih voda u recipijentu iz navedene zakonske regulative, a u cilju što manjeg uticaja na kvalitet površinskih voda, odnosno na vodu reke Kolubare. Zato je u Idejnom projektu definisan i tercijerni tretman prečišćavanja otpadnih voda, koji je dovoljno fleksibilan da se može primenivati ili izostavljati prema potrebi (prema kvalitetu otpadnih voda koji bude utvrđen u momentu ispitivanja, odnosno upuštanja u PPOV).

Otpadne voda koje nastaju u procesu obezvodnjavanja mulja u dekanterima ne ispuštaju se u recipijent, već se odvođe usabirni rezervoar za nadmuljnu vodu, odakle se prepumpavaju u egalizacioni rezervoar linije za prečišćavanje otpadnih voda iz Sušare i mokrog otprašivanja, odakle počinje njihovo ponovno prečišćavanje.

Takođe se u recipijent ne ispuštaju ni otpadne vode koje nastaju ispiranjem filterskih kolona za uklanjanje arsena, kao ni otpadne vode koje nastaju prečišćavanjem vazduha u LAVA filterima, već se takve vode vraćaju u proces prečišćavanja.

U daljem tekstu data su projektovana rešenja za sprečavanje zagađenja zemljišta i voda usled curenja materija za obradu otpadnih voda, a koje su uskladištene u objektu za fizičko-hemijski tretman otpadnih voda. U cilju sprečavanja procurivanja FeCl_3 na okolne površine, predviđeno je odvođenje iscorele tečnosti u ukopani nepropusni betonski rezervoar, koji se nalazi pored objekta. Zapremina rezervoara u kojem je uskladišten FeCl_3 (i iz kojeg se dozira u rezervoar za hemijski tretman otpadne vode) je 10 m^3 , dok je zapremina nepropusnog rezervoara za sakupljanje slučajno iscorelog FeCl_3 $12,6 \text{ m}^3$, tako da nepropusni rezervoar može da prihvati ukupnu iscorelu tečnost iz rezervoara za FeCl_3 . Iscoreli FeCl_3 najpre se sakuplja u prihvatnu tankvanu zapremine oko $5,5 \text{ m}^3$, koja se nalazi neposredno ispod ovog rezervoara, odakle se iscorela tečnost cevovodom odvodi u betonski rezervoar zapremine $12,6 \text{ m}^3$. U zavisnosti od iscorele količine i mogućnosti prečišćavanja na licu mesta, FeCl_3 se ili vraća u skladišni rezervoar ili predaje proizvođaču na prečišćavanje.

Za sakupljanje ostalih tečnosti, ukoliko dođe do njihovog curenja, predviđen je odgovarajući pad poda prema kanalima, kojima se ove tečnosti odvođe do prihvatnog betonskog nepropusnog rezervoara u podu, iz koga se sve tečnosti odvođe (prepumpavaju) u egalizacioni bazen i dalje u proces prečišćavanja otpadnih voda.

3.6.3. POSTUPANJE SA OTPADNIM MULJEM

U cilju utvrđivanja mogućnosti korišćenja postojećeg otpadnog materijala koji nastaje u procesu prerade uglja u RB "Kolubara", odnosno u cilju karakterizacije najrazličitijih materijala koji prate proizvodnju i preradu kolubarskog lignita kao osnovnu delatnost, urađena je analiza otpada koji tom prilikom nastaje. Analizu je uradio Institut za nuklearne nauke "Vinča" iz Beograda u saradnji sa Rudarskim institutom iz Bora, a rezultati analize prezentovani su u dokumentu: "Dokumentacioni Elaborat o uzorkovanju i analizama otpadnih materijala koji nastaju u procesu prerade uglja, ugljeva niske toplotne moći, biomase i sagorivog industrijskog otpada u PD RB "Kolubara" d.o.o. Lazarevac", aprila 2012. godine. U Elaboratu je, između ostalog, predstavljena i analiza mulja (taloga) koji nastaje u procesu prečišćavanja otpadnih voda iz Sušare i mokrog

otprašivanja, pri čemu su uzorci uzimani iz različitih taložnika. Elaboratom je prikazano da su takvi talozi (muljevi) bogati ugljenim materijama, da im je srednja toplotna moć preko 5000 kJ/kg i da se mogu koristiti kao potencijalna (dopunska) goriva. Mulj nastao u procesu prečišćavanja otpadne vode mokre separacije, čija je toplotna moć ispod 3.350 kJ/kg (što je granična vrednost za primenu kao goriva), ne može se koristiti kao potencijalno gorivo, ali se može koristiti u proizvodnji građevinskih materijala žarenjem, kao što je proizvodnja cementa. Zbog toga se navedeni postojeći muljevi prodaju zainteresovanim organizacijama na dalje korišćenje.

S obzirom da će se novim postupkom tretmana otpadnih voda na prostoru OC "Prerada" dobijati mulj sličnih karakteristika kao i postojeći, procenjuje se da će muljevi biti sličnih karakteristika kao i muljevi koji su ispitivani i obrađeni u pomenutom Elaboratu i da će se koristiti na sličan način. Postupanje sa muljevima opisan je dalje u tekstu.

U poglavlju 3.5.3. navedene su prosečne godišnje količine mulja koje nastaju u procesu prečišćavanja otpadnih voda na prostoru „Kolubara – Prerada“.

Mulj iz taložnika postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda tretira se na liniji mulja, kako je to opisano u poglavlju 3.3.3.2. i to na način koji je opisan dalje u tekstu.

Mulj iz primarnog i sekundnog taložnika linije za prečišćavanje otpadnih voda iz Sušare i mokrog otprašivanja posebno se obrađuje kondicioniranjem u cevnom mešaču flokulatorima, a zatim se obezvodnjava na centrifugi – dekanteru. Posle obezvodnjavanja, mulj se sakuplja u prikolici, koja stoji ispod dekantera, u objektu za tretman. Posle punjenja, prikolica se izvlači iz objekta, a ispod dekantera postavlja se druga prikolica. Takav mulj ima upotrebnu vrednost, jer sadrži velike količine čestica uglja (i naziva se KEK), pa se kao takav prodaje zainteresovanim stranama na dalje korišćenje, kao potencijalno (dopunsko) gorivo.

Mulj iz procesa prečišćavanja otpadnih voda Sušare i mokrog otprašivanja, kao i mulj nastao prečišćavanjem otpadne vode Mokre separacije, je otpad nastao pripremom mineralnih sirovina (uglja), pa kao takav ne podleže odredbama Zakona o upravljanju otpadom (Čl. 4 Zakona).

Mulj koji nastaje prečišćavanjem otpadnih voda Mokre separacije, takođe se posebno tretira. Sadržaj suve materije u tretiranom mulju iznosi min. 25%. Ovakav mulj, osim čestica uglja, sadrži i pesak i glinu. Zbog visokog sadržaja čestica uglja mulj može imati upotrebnu vrednost kao potencijalno (dopunsko) gorivo, ali zbog sadržaja peska i gline njegova upotreba je ograničena. Bez obzira na to, takav mulj se prodaje kao tehnogena sirovina (po nižoj ceni od gore opisanog mulja) i može se koristiti kao dodatni materijal u proizvodnji opeka i drugih građevinskih materijala.

Posle početka rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i dobijanja prvih količina muljeva, neophodno je izvršiti analizu i karakterizaciju novonastalih muljeva u pogledu primene u određenim oblastima.

Mulj koji nastaje biološkom obradom otpadnih voda u MBR uređaju, tretiraće se kondicioniranjem u cevnom mešaču flokulatorima i obezvodnjavanjem na centrifugi – dekanteru. Dekanter je tako projektovan da će sadržaj vode u mulju posle dehidratacije biti manji od 25%.

Pre prodaje dehidratiranog mulja iz MBR uređaja, obavezno je utvrđivanje njegovog karaktera. Dalje postupanje sa muljem vršiti u skladu sa utvrđenim karakterom.

Predaju mulja kao otpada mora da prati dokument o kretanju otpada.

3.6.4. TEHNOLOGIJA TRETIRANJA OTPADNOG VAZDUHA

Kako je navedeno u poglavlju 3.5.4. prečišćavanje otpadnog vazduha iz primarnih taložnika, egalizacionog bazena, reakcionih rezervoara i sekundarnih taložnika vrši se odvođenjem vazduha (koji može imati povećan sadržaj mirisnih materija) u Lava filter, a pre ispuštanja u atmosferu.

Lava filter je biološki biofilter, sa specijalnom ispunom od kamenčića lave, na kojima se mikroorganizmi mogu razmnožavati u tankom sloju, pri čemu razlažu mirisne materije (npr. vodonik-sulfid) iz vazduha koji prolazi kroz ovakav filter. Filtracija se obavlja apsorpcionom tehnologijom, tako što kroz ispunu od vulkanskih kamenčića voda prolazi u jednom smeru, a zagađeni vazduh u drugom (suprotnom) smeru. Filter je opremljen kompletnom mašinskom i instrumentalnom opremom.

Postupak prečišćavanja vazduha u Lava filteru opisan je u poglavlju 3.3.3.1.E) *Uklanjanje neprijatnih mirisa – prečišćavanje vazduha*.

Otpadne vode koje nastaju u procesu prečišćavanja vazduha odводе se u egalizacioni bazen linije za prečišćavanje otpadne vode iz Sušare i mokrog otprašivanja, odakle se, zajedno sa ostalim otpadnim vodama, upućuje u proces prečišćavanja.

Prečišćen vazduh odvodi se iz biofiltera u atmosferu.

3.6.5. POSTUPANJE SA ČVRSTIM OTPADOM

Otpadna filterska ispuna od uklanjanja arsena je otpad koji može biti opasan otpad, zbog sadržaja arsena. Ukoliko se ispitivanjem ovog otpada utvrdi da je otpad opasan, neophodno je takav otpad privremeno odlagati u odgovarajućoj ambalaži u skladište opasnog otpada (koje postoji na prostoru kompleksa OC "Prerada"), a zatim takav otpad predati zainteresovanoj i ovlašćenoj organizaciji na dalji tretman.

Sav reciklabilni otpad koji nastaje u toku održavanja opreme, treba razvrstavati i odlagati u posebne kontejnere (metal, plastika itd.).

Sav reciklabilni otpad koji nastaje usled prisustva ljudi (plastika, papir, limenke i sl.) treba razvrstavati i odlagati u kontejnere posebno za svaku vrstu otpada.

Filterska ispuna LAVA filtera menja se u preseku na oko 10-15 godina. Kako se radi o specifičnom kamenu, istrošena filterska ispuna vraća se proizvođaču (ili dobavljaču).

Upravljanje otpadom u okviru OC „Kolubara“ vrši se u skladu sa Planom upravljanja otpadom u OC „Prerada“ (2013-2016). U okviru kompleksa već se vrši razvrstavanje i privremeno skladištenje otpada u skladu sa postojećim Planom upravljanja otpadom, pa će se sa tom praksom nastaviti u toku rada PPOV. Razvrstani otpad će se privremeno odlagati u skladu sa utvrđenim karakterom u odgovarajuća postojeća skladišta, a predavaće se ovlašćenim organizacijama na dalji tretman, uz dokument o kretanju otpada.

S obzirom da važnost Plana upravljanja otpadom ističe krajem godine, potrebno je izraditi novi Plan.

3.6.6. TRETIRANJE BUKE U TOKU REDOVNOG RADA

Tretman buke vrši se primenom raznih tehničkih mera. Prilikom nabavke opreme treba voditi računa o tome da su na svojoj opremi primenjene mere radi sprečavanja stvaranja buke koja nastaje usled pravolinijskih i rotacionih kretanja njihovih delova. Posebnu pažnju treba posvetiti montaži opreme. Sva oprema treba da bude postavljena na odgovarajuće podloge, kako bi se buka i vibracije što manje prenosile na podove i ostale elemente radnog prostora u kojima se oprema nalazi.

Postavljanjem elastičnih veza između pokretnih delova ventilacionog sistema takođe dolazi do smanjenja nivoa buke.

Smanjenje nivo buke postiže se i tako što se deo stacionarne opreme, koja može proizvoditi povećanu buku, nalazi unutar zatvorenog zidanog objekta sa odgovarajućim koeficijentom zvučne izolacije. Eventualno povećana buka biće apsorbovana od strane zidova i smanjena na nivo pri kome neće značajno uticati na životnu sredinu.

Iako se deo opreme, koji predstavlja izvor buke, nalazi na otvorenom prostoru, buka koju emituje postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda neće imati bitnog uticaja na postojeći nivo buke u okruženju, s obzirom da se PPOV nalazi u okviru industrijskog kompleksa u okviru koga buka nastaje radom pre svega, transportnih sredstava.

Pored svega navedenog treba uzeti u obzir to da se kompleks OC "Prerada" nalazi na prostoru u čijoj neposrednoj blizini nema stambenih objekata, a da će naselje Vreoci biti potpuno iseljeno pre ili istovremeno sa izgradnjom postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

Kako je već navedeno, u okviru OC "Prerada" usled procesa proizvodnje uglja, nastaju otpadne vode. Sistemi za sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda postoje, ali se ne koriste na adekvatan način, pa voda koji se upušta u reku Kolubaru nije zadovoljavajućeg kvaliteta.

Osim toga, lokacija na kojoj se nalaze objekti postojećeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda biće do kraja 2022. godine zahvaćeni širenjem novog površinskog kopa, pa će postojeće postrojenje biti zatvoreno.

4.1. ALTERNATIVE U IZBORU LOKACIJE

Alternativna lokacija za planirani Projekat nije razmatrana, a razlozi za izbor predmetne lokacije su:

- ◆ prostor na kome se nalazi kompleks OC "Prerada" u Vreocima, odnosno katastarska parcela br. 1820 KO Vreoci, definisan je kao prostor za energetsko-industrijski kompleks prema Prema Prostornom planu područja eksploatacije Kolubarskog lignitskog basena;
- ◆ lokacija postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda se nalazi unutar kompleksa OC "Prerada", u blizini objekata u kojima nastaju otpadne vode koje treba prečišćavati i u blizini postojećih objekata za sakupljanje otpadnih voda;
- ◆ lokaciju je moguće adekvatno infrastrukturno opremiti priključenjem na postojeću infrastrukturu u okviru kompleksa, a u skladu sa zahtevima planirane tehnologije;
- ◆ planira se da, zbog širenja novog površinskog kopa, do početka izgradnje ovog PPOV budu srušeni svi objekti koji se nalaze u okolini, a stanovništvo iseljeno, tako da u okolini Postrojenja neće biti osetljivih i povredljivih objekata i neće biti stanovništva na koje predmetni ptojekat može uticati;
- ◆ u nepostrednom i širem okruženju lokacije nema istorijskih, kulturnih, javnih i drugih objekata i sadržaja koji bi mogli biti ugroženi radom projekta.

Iz svega napred iznetog, može se zaključiti da lokacija predmetnog Projekta predstavlja dobar izbor za realizaciju planiranog Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u organizacionoj celini „Prerada“.

4.2. ALTERNATIVE ZA IZBOR TEHNOLOGIJE PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

U cilju prečišćavanja otpadnih voda razmatrano je nekoliko konceptijskih rešenja (alternativa) prečišćavanja otpadnih voda i to tehnoloških otpadnih voda iz pogona Sušara, tehnoloških otpadnih voda iz pogona Mokra separacija i sanitarno-fekalnih otpadnih voda iz industrijskog kruga OC „Prerada“.

Konceptijska rešenja izradila je firma Delta Inženjering iz Beograda, uzimajući u obzir sledeće faktore:

- količinu i kvalitet otpadnih voda,
- dinamiku opterećenja postrojenja,
- mogućnost recirkulacije i ponovnog korišćenja prečišćenih otpadnih voda,
- lokaciju postrojenja,
- potrebnu površinu zemljišta za izgradnju postrojenja,
- eventualnu faznost izgradnje,
- zahtev za kvalitetom prečišćenog efluenta,
- stanje i kvalitet recipijenta,
- mogućnost obrade, korišćenja i trajne dispozicije muljeva,
- energetske zahteve postrojenja,
- ekološki uticaj postrojenja na bližu i dalju okolinu i životnu sredinu,

kao i druge faktore o kojima se mora voditi računa pri definisanju načina prečišćavanja otpadnih voda.

Imajući ove faktore u vidu, predložena su alternativna rešenja postupka prečišćavanja otpadnih voda, koja bi obuhvatila optimalno prečišćavanje industrijskih (tehnoloških) otpadnih voda, kombinacijom fizičkih, fizičko-hemijskih, membranskih i bioloških metoda prečišćavanja, sa mogućnošću recirkulacije pojedinih prečišćenih tokova, kao i obradu mulja sa njegovom dehidratacijom, pri čemu se kao rezultat dobijaju prečišćene otpadne

vode kvaliteta za upuštanje u reku Kolubaru, kao i obezvodnjeni mulj, koji se može koristiti kao alternativno gorivo pri proizvodnji građevinskog materijala (pečenje opeke) ili odlagati na komunalnu deponiju.

Razmatrana su tri alternativna rešenja:

I VARIJANTA: Konvencionalno postrojenje sa aktivnim muljem,

II VARIJANTA: MBR tehnologija-ultrafiltracija,

III VARIJANTA: Fenton pomoću vodonik peroksida.

I VARIJANTA podrazumeva sakupljanje otpadnih voda sušare i mokrog otprašivanja, otpadnih voda mokre separacije i sanitarnih otpadnih voda i dovođenje na postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Postrojenje za prečišćavanje bi po ovoj varijanti imalo zaseban predtretman otpadnih voda iz mokre separacije i zaseban tretman otpadnih voda iz sušare i mokrog otprašivanja, kao i onaj deo predtretiranih otpadnih voda iz mokre separacije koji nije obuhvaćen recirkulacijom, odnosno ponovnim korišćenjem.

Sanitarne otpadne vode bi se prečišćavale na zasebnim uređajima, čije varijante će biti obrađene u drugom delu ovog konceptualnog rešenja.

Kako se ovde radi o otpadnim vodama koje su pretežno zagađene supstancama mineralnog i organskog porekla i recipijentu - prirodnom vodotoku, to se na osnovu toga usvaja kombinovani fizičko-hemijski i biološki proces prečišćavanja. Usvojeni biološki proces prečišćavanja bazira na procesu sa aktivnim muljem. Proces sa aktivnim muljem je način prečišćavanja otpadnih voda zagađenih organskim materijama, koji je najčešće u primeni. Pod ovim procesom se podrazumeva uklanjanje organskih materija iz otpadnih voda, koje se vrši pomoću aerobnih mikroorganizama-pretežno bakterija. Ovi mikroorganizmi se nalaze u aktivnom mulju koji se intenzivno meša sa svežom otpadnom vodom i to pomoću vazduha (biološka aeracija). Aktivni mulj je sačinjen od flokula (pahulja) mikroorganizama i organske materije (zagađenja). Uz prisustvo kiseonika iz vazduha ovi mikroorganizmi uzimaju organsku materiju (u otpadnoj vodi se nalazi u rastvorenom i koloidnom obliku) kao svoju hranu. Aeracijom smeše mulja i otpadne vode se obezbeđuje izmena supstrata i produkata metabolizma, kao i potrebna količina kiseonika za životni ciklus aerobnih bakterija (mikroorganizama).

Opisani aeracioni proces se odvija u bioaeracionom bazenu (biološkom reaktoru). U toj reakcionoj zapremini je potrebno obezbediti povoljne životne uslove (abiotičke, koji ne pripadaju živoj prirodi i biotičke koji pripadaju živoj prirodi) za rast i razvoj ekosistema aktivnog mulja.

Nakon toga se smeša aktivnog mulja i otpadne vode prevodi u sekundarni taložnik, gde se procesom taloženja (dekantacije) odvaja čvrsta faza (aktivni mulj) od tečne faze (prečišćena voda). Deo istaloženog aktivnog mulja se vraća nazad u bioaeracioni bazen (recirkulacija aktivnog mulja), dok se izbistreni efluent izvodi iz taložnika i odvodi ili u recipijent, ili na dalju obradu.

Drugi deo istaloženog aktivnog mulja se izvodi iz sekundarnog taložnika i obrađuje posebnim procesima ugušćivanja, kondicioniranja, dehidratacije (obezvodnjavanja), stabilizacije i sl.

Zaseban je predtretman otpadnih voda iz mokre separacije i njime su obuhvaćene samo fizičke i fizičko-hemijske metode prečišćavanja. Za otpadne vode iz sušare i mokrog otprašivanja primarni tretman je fizičkog i fizičko-hemijskog karaktera i ima za cilj redukovanje ulaznog biološkog zagađenja, da bi objekti sekundarnog (biološkog) tretmana bili manji po dimenzijama, a time i investiciono jeftiniji. Biološka faza prečišćavanja je proces sa aktivnim muljem (biološki način prečišćavanja otpadnih voda), zbog izbegavanja sekundarnog zagađenja vodoprijemnika.

II VARIJANTA je usvojena i opisana u prethodnim poglavljima.

III VARIJANTA rešenja, prečišćavanja industrijskih (tehnoloških) i sanitarnih otpadnih voda industrijskog kompleksa OC "Prerada", kao i prethodne dve varijante, podrazumeva sakupljanje otpadnih voda sušare i mokrog otprašivanja, otpadnih voda mokre separacije i sanitarnih otpadnih voda i dovođenje na postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Postrojenje za prečišćavanje bi po ovoj varijanti imalo zaseban predtretman otpadnih voda iz mokre separacije i zaseban tretman otpadnih voda iz sušare i mokrog otprašivanja, kao i onaj deo predtretiranih otpadnih voda iz mokre separacije koji nije obuhvaćen recirkulacijom, odnosno ponovnim korišćenjem.

Sanitarne otpadne vode bi se prečišćavale na zasebnim uređajima.

Ovo rešenje predviđa odvojene cevovode za dovođenje otpadnih voda na jednu lokaciju, kao i izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda na toj lokaciji, sa zasebnim tretmanom otpadnih voda iz pogona sušare i mokrog otprašivanja i zasebnim predtretmanom otpadnih voda iz mokre separacije.

Kako se ovde radi o otpadnim vodama koje su pretežno zagađene rastvorenim supstancama, zatim supstancama mineralnog i organskog porekla i prirodnom vodotoku kao recipijentu, to se na osnovu toga usvaja kombinovani fizičko-hemijski i hemijski proces prečišćavanja. Zaseban je predtretman otpadnih voda iz mokre separacije i njime su obuhvaćene samo fizičke i fizičko-hemijske metode prečišćavanja. Za otpadne vode iz sušare i mokrog otprašivanja primarni tretman je fizičkog i fizičko-hemijskog karaktera i ima za cilj redukovanje ulaznog zagađenja, da bi objekti sekundarnog (hemijskog) tretmana bili manji po dimenzijama, a time i investiciono jeftiniji. Hemijska faza prečišćavanja je Fentonov process, t.j. reakcija oksidacije uz doziranje vodonik peroksida (H_2O_2) i gvožđe(II) - sulfata ($FeSO_4$).

Izabrana je druga varijanta jer je najekonomičnija i najbrže se može isplatiti. Osim toga, tehnologija je poznata i pouzdana, postoji veliki broj izgrađenih postrojenja na istom principu rada u Evropi, a na izlazu iz postrojenja dobija se zahtevani kvalitet prečišćene vode.

Za potrebe Nosioca projekta u toku je izrada Idejnog projekta za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, kojim će biti definisani svi zahtevi za predviđenu izgradnju.

Sva proizvodna oprema biće nabavljena od poznatih proizvođača i biće postavljena prema rasporedu koji je prikazan na crtežu dispozicije opreme.

4.3. METODE RADA

Po usvajanju konkretnog rešenja, odnosno II varijante, izrađena je tehnička dokumentacija koja definiše metode rada Postrojenja.

4.4. PLANovi LOKACIJE I NACRTI PROJEKATA

Zajedno sa izradom varijantnih rešenja prečišćavanja otpadnih voda, rađena su i varijantna situaciona rešenja rasporeda objekata na predviđenoj lokaciji.

Po sagledavanju alternativnih rešenja tehnološkog postupka prečišćavanja otpadnih voda i usvajanja konkretnog postupka (II varijante) izrađno je najpre Idejno rešenje, a zatim i Idejni projekat za usvojenu tehnologiju prečišćavanja otpadnih voda u OC „Prerada“. Idejnim projektom dati su planovi lokacije sa dispozicijom objekata i opreme budućeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

4.5. VRSTA I IZBOR MATERIJALA

Prilikom izrade arhitektonsko - građevinskog dela projekta, projektant je imao u vidu specifičnu namenu objekata - prečišćavanje otpadnih voda, pa je u skladu sa tim i izvršio izbor materijala za građevinske objekte. Materijali koji će se koristiti u izgradnji moraju biti predviđeni za upotrebu u okviru prečišćavanja otpadnih voda i moraju imati sertifikat.

Novi objekti biće izgrađeni velikim delom od armiranog betona, za koji se pokazalo da u otežanim uslovima pritiska i vlage u spoljnoj i unutrašnjoj sredini ima najveću otpornost i trajnost. Svi materijali u spoljašnjoj obradi su kvalitetni i trajni, ne menjaju se kroz vreme i traže samo minimum održavanja.

Svi bazeni, rezervoari i taložnici biće izrađeni od materijala nepropusnih za vodu i otpornih na otpadne vode i hemikalije koje se dodaju u postupku tretmana.

Zbog povećane agresivnosti otpadne vode, sva oprema i instalacije će se izvesti od materijala koji su otporni na opasne materije prisutne u otpadnim vodama, kao i na materije kojima se vrši tretman voda.

Tehnička rešenja i izbor materijala za realizaciju Projekta definisana su tehničkom dokumentacijom.

4.6. VREMENSKI RASPORED ZA IZVOĐENJE PROJEKTA

Početak izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je u zavisnosti od visine raspoloživih investicija i planiran je za 2018. ili 2019. godinu, a u zavisnosti od širenja kopa.

Prilikom realizacije izgradnje PPOV u OC "Prerada" posebnu pažnju treba posvetiti dinamici, odnosno redosledu izvođenja radova. Ovde je važno napomenuti da postrojenje mora da počne da obavlja proces prečišćavanja otpadnih voda pre zatvaranja postojećeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, kako neprečišćene otpadne vode ne bi odlazile u reku Kolubaru. Dopušteni su samo kraći prekidi za slučajeve pojedinih povezivanja uz dobru prethodnu pripremu tako da traju što kraće.

Izrada idejnog projekta poverena je firmi "Delta inženjering" i idejni projekat je završen i predat Investitoru.

Prema planu aktivnosti, nakon zatvaranja tendera i dodele ugovora izabranom ponuđaču, a u zavisnosti od dostupnih finansijskih sredstava, u okviru roku od dve godine se može očekivati finalizacija izgradnje PPOV u OC "Prerada" i puštanje u probni rad.

Završetak radova na izgradnji planira se do 2020. godine.

4.7. FUNKCIONISANJE I PRESTANAK FUNKCIONISANJA

Planirano je da PPOV radi u narednih --- godina, ili do usvajanja neke nove, savremenije tehnologije prečišćavanja otpadnih voda.

S obzirom da je planirano proširenje površinskih kopova RB Kolubara, to se za sada ne planira prestanak rada OC „Prerada“ a time ni postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Predmetni Projekat na izabranoj lokaciji funkcionisaće u planskom periodu. U slučaju prestanka rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, obaveza Nosioca projekta je da sa lokacije ukloni sve otpadne materije, instaliranu opremu i uređaje i da predmetnu lokaciju dovede u prvobitno stanje.

4.8. OBIM PROIZVODNJE

S' obzirom da se radi o postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda koje nastaju u procesu sušenja uglja, mokrog otpašivanja i mokre separacije, kao i sanitarno-fekalnih otpadnih voda na prostoru OC "Prerada", količine otpadne vode su utvrđene pre početka projektovanja, odnosno pre razmatranja alternativnih rešenja procesa njihovog prečišćavanja.

4.9. KONTROLA ZAGAĐENJA

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda koje nastaju u OC „Prerada“ planira se i gradi u funkciji zaštite površinskih i podzemnih voda, zemljišta, vazduha od zagađivanja, zaštite tokova reke Kolubare, odnosno u funkciji unapređenja uslova života, stanja i kapaciteta životne sredine i zdravlja stanovništva.

Kontrola će biti organizovana u skladu sa zahtevima datim u Studiji uticaja.

Najveći rizik predstavlja prestanak rada postrojenja. Zbog toga je OC "Prerada" u obavezi da vrši redovnu kontrolu opreme i da redovno prati kvalitet vode na izlazu iz postrojenja.

Monitoringom (poglavlje 9) predviđena je kontrola zagađenja vode, vazduha i zemljišta na lokaciji PPOV OC "Prerada".

4.10. UREĐENJE ODLAGANJA OTPADA

Najznačajnije količine otpada u radu postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda javljaju se u obliku otpadnog mulja koji nastaje taloženjem tehnoloških otpadnih voda u taložnicima, odnosno u obliku dehidratisanog mulja posle tretmana u centrifugama. Postupanje sa muljem obrađen je u poglavlju 3.6.3. ove Studije.

4.11. UREĐENJE PRISTUPA I SAOBRAĆAJNIH PUTEVA

Projekat izgradnje PPOV realizuje na postojećoj lokaciji OC "Prerada" i za ove potrebe će se koristiti postojeća putna infrastruktura. Takođe, projektom je predviđena izrada pristupnih puteva do svih novih objekata koji će se izgraditi, tako da se njima može nesmetano prići sa servisnim vozilima, ili mašinama i opremom za iznošenje nataloženog mulja u procesu prečišćavanja otpadne vode.

4.12. ODGOVORNOST I PROCEDURA ZA UPRAVLJANJE ŽIVOTNOM SREDINOM

Odgovornost i procedure u oblasti zaštite životne sredine nalaze se u nadležnosti službi OC "Prerada", zaduženih za sprovođenje tih mera.

4.13. OBUKA

Rad na poslovima prečišćavanja otpadnih voda zahtevaju visoko obučeni kadar, kako sami zaposleni, ali ni okolina ne bi bili ugroženi zbog nestručnog, ili neodgovornog rukovanja.

S obzirom da postoji postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, u okviru OC "Prerada" već postoji kadar obučen za rad na sličnim poslovima. Nakon izgradnje objekata i isporuke i ugradnje nove opreme, isporučioći opreme su dužni da organizuju obuku kadra koji će biti angažovan na ovom poslu. Organizatori obuke su dužni da o obavljenoj obuci naprave pismeni izveštaj sa rezultatima obuke.

4.14. MONITORING

Program praćenja (monitoring) je, kako zakonska obaveza vlasnika postrojenja, prema Zakonu o vodama, tako i realna potreba rada postrojenja. Program praćenja i monitoringa treba da bude deo upravljačkog mehanizma za ceo sistem rukovođenja PPOV.

Pravilnim monitoringom i na osnovu dobijenih podataka stvaraju se uslovi za optimizaciju procesa prečišćavanja otpadnih voda, kao i zaštite ljudi i životne sredine, kako u toku redovnog rada, tako i u slučaju havarije na PPOV.

Rešenje predloženo Idejnim projektom podrazumeva monitoring tehnološkog procesa prečišćavanja otpadnih voda i kvaliteta vode na izlazu iz postrojenja, praćenje kvaliteta vode u recipijentu, odnosno reci Kolubari, kao i drugih parametara životne sredine (podzemne vode, vazduha, zemljišta, buke).

Planirani Projekat predstavlja postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda sa jasno definisanim postupkom kontrole i monitoringa, u skladu sa važećom zakonskom regulativom, koji je detaljnije opisan u poglavlju 9.

4.15. PLANOW ZA VANREDNE PRILIKE

Uspešno rukovođenje podrazumeva definisane aktivnosti koje se sprovode u slučaju:

- Pojave nekih nepravilnosti tokom redovnog rada,
- Akcidenta, kada se situacija izmakne kontroli,
- Nepredviđenih događaja, koji ne moraju biti u direktnoj vezi sa proizvodnjom.

Odgovornost za sprovođenje mera zaštitne životne sredine propisana je Zakonom o zaštiti životne sredine i biće poverena rukovodiocima odgovarajućih službi OC "Prerada". Rukovodstvo OC "Prerada" sa svojim stručnim službama su dužni da obezbede dokumentaciju sa uputstvima i postupcima u okviru odgovora na "normalne" varijacije operativnih parametara i njihovo podešavanje, ali i za nepredviđene događaje, kojima se ugrožavaju ljudi i oprema. Planovi za vanredne prilike su strogo propisani i ne dozvoljavaju alternativna rešenja.

4.16. NAČIN DEKOMISIJE, REGENERACIJE LOKACIJE I DALJE UPOTREBE

Dekomisija PPOV u OC "Prerada" se ne planira u dogledno vreme. Ako se ipak u jednom trenutku o tome donese odluka, rasklapanjem opreme i odnošenjem sa lokacije, na korišćenom prostoru ne zaostaju zagađenja. Uklanjanjem građevinskih objekata sa lokacije i poravnanjem terena, prostor se potpuno oslobađa i nije potrebna značajnija rekultivacija.

5. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE ZA KOJE POSTOJI MOGUĆNOST DA BUDU ZNATNO IZLOŽENI RIZIKU USLED REALIZACIJE PROJEKTA

5.1. STANOVNIŠTVO

Mesto Vreoci, u kome se nalazi kompleks kompanije OC "Prerada", pripada opštini Lazarevac.

Opština Lazarevac je gradska opština Grada Beograda, koja zauzima površinu od 38.351 ha i na njoj živi oko 62.000 stanovnika.

Prema popisu iz 2011. g. u Vreocima je živelo 2575 stanovnika. Prosečna starost stanovništva je bila 39,5 godina. U naselju je bilo 1088 domaćinstava, a prosečan broj članova po domaćinstvu 2,95.

Zbog proširenja Kolubarskog lignitskog basena počelo je iseljenja stanovništva iz naselja Vreoci. Vlada Republike Srbije 2007. godine je donela Odluku o opštem interesu iseljavanja dela naselja Vreoci, a 2008. godine je počela eksproprijacija. Postupak je nastavljen 2011. godine, kada je Vlada Republike Srbije donela Odluku o javnom interesu iseljenja celog mesta Vreoci. Do 2017. godine iseljeno je više od 80% domaćinstava, tj. od oko 1200, a ostalo je još manje od 100 domaćinstava za iseljenje, koja su u postupku eksproprijacije.

Do kraja 2018. godine planirano je da se iseli čitavo naselje (potpisan je Ugovor sa stanovništvom o iseljenju).

U neposrednoj okolini postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda nema stambenih objekata, jer se pogon nalazi u središnjem delu kompleksa OC „Prerada“.

5.2. FLORA I FAUNA

Kako se lokacija nalazi u okviru kompleksa prerađivača uglja i kako će se aktivnosti vezane za prečišćavanje otpadnih voda vršiti na prostoru u čijoj se neposrednoj okolini nalaze izgrađeni objekti za proizvodnju i transport uglja, to ovo poglavlje neće biti posebno razmatrano, jer je u toku ranijeg perioda već došlo do degradacije površina u neposrednom okruženju.

5.3. ZEMLJIŠTE

Predmetna lokacija je građevinsko zemljište koje je već izgrađeno i u čijoj se okolini već nalaze objekti OC „Prerada“, pa u tom smislu neće doći do promene namene zemljišta.

U geološkom pogledu predmetna lokacija je izgrađena od jezersko-barskih i jezerskih sedimenata, preko kojih je izgrađen nasip. Nasip izgrađuje površinske delove terena, vrlo neujednačene debljine od 1 – 4 m. Izgrađen je od ugljene prašine sa sitnim komadima drvenog uglja. Nasip je nekontrolisano formiran, izuzetno nepovoljnih fizičko-mehaničkih svojstava. Jezersko-barski sedimenti nalaze se ispod nasipa, debljine 6-8 m. Ovi sedimenti predstavljeni su ogranskim glinama (muljevima) i peskovima. Jezerski sedimenti izgrađuju podinske delove terena. Pojavljuju se na dubini od 8,5 – 11,5 m od površine terena. Izgrađeni su od peskova i peskovitih šljunkova, koji su u nepravilnom, najverovatnije sočivastom smenjivanju.

Nivo podzemne vode nalazi se na dubini od 1,5 – 4,0 m od površine terena. Nivo izdani formiran je u zoni kontakta jezersko-barskih sedimenata i nasipa. Do dubine 9 – 11 m zastupljene su organske gline, merodavne prslinske izdajenosti, koje se karakterišu veoma malom vodopropustljivošću. U njim se formira izdan razbijenog tipa, koje se prihranjuje jednim delom iz atmosferskih padavina, a drugim delom od vode iz jezerskih peskova i šljunkova.

Zagađivanje zemljišta je specifično u odnosu na zagađivanje vazduha i vode, jer njegove posledice mnogo duže traju i teže se saniraju.

Rezultati dosadašnjih istraživanja (prema podacima iz Prostornog plana i Strateške procene uticaja) ukazuju na prekoračenje MDK arsena i fenola, dok su količine teških metala (Cu, Zn, Cr, Pb, Ni, Hg) najčešće ispod MDK, ali su veće u odnosu na prirodni sastav zemljišta.

Kiselost zemljišta je različita, varira od slabo kiselih do jako kiselih reakcija, što se može povezati sa različitim nivoima taloga kiselih gasova u zavisnosti od rastojanja od izvora otpadnih gasova.

Na prostoru kompleksa OC „Prerada“ generiše se otpadna šljaka i pepeo, čijim deponovanjem može doći do zagađenja zemljišta i podzemnih voda. Međutim, u eksploatacionom polju je izgrađena deponija pepela prema svim pozitivnim zakonskim propisima, koja je nepropusna za prostiranje zagađujućih materija, pre svega teških metala, u zemljište i podzemne vode (deponija je obložena zaštitnom folijom, na kojoj je postavljen drenažni sistem za sakupljanje procedene vode, pri čemu se takva voda ponovo koristi za transport pepela i šljake iz termoelektrane do deponije itd.).



Slika 8. Mesta bušenja i uzimanja uzoraka

Na lokalitetu filter-taložnika, deponije pepela i šljake i Starog hrasta izbušeno je 9 bušotina. Lokacije bušotina prikazane su na slici 8. U okviru svake lokacije bušeno je po tri bušotine i to do ugovorene dubine od 5,0 metara radi uzimanja uzoraka tla. Broj bušotine označava sledeće lokacije:

- bušotine 1, 2 i 3 su na lokalitetu filter taložnika,
- bušotine 4, 5 i 6 su na lokalitetu deponije pepela i šljake,
- bušotine 7, 8 i 9 su na lokalitetu “Stari hrast”.

Sastav tla koji je dobijen bušenjem na lokalitetu filter-taložnika vezan je za naslage pepela i nesagorelog uglja, koje su pomešane sa glinovitim sedimentima, kao i za peskovite sedimente velike vodopropusnosti. Podzemna voda se ustalila na dubini od 1,6 – 3,7 m.

Na lokalitetu novoizgrađene deponije pepela i šljake izbušene su tri bušotine. Tlo je od peskovito-glinovitih koji imaju slabu vodopropusnost i peskovitih sedimenata. Podzemna voda se ustalila na dubini od 1,2 m.

Na lokalitetu „Stari hrast“ izbušene su tri bušotine. Sastav tla koji je dobijen bušenjem vezan je za naslage pepela i nataloženog uglja koje su pomešane sa glinovitim sedimentima i glinovitim sedimentima slabe vodopropusnošću. Podzemna voda se ustalila na 3,8 m od površine terena.

U tabeli 34 dati su rezultati ispitivanja zemljišta na prostoru „Kolubara-Prerada“.

U uzorcima tla sa lokaliteta oko filter-taložnika nađene koncentracije kadmijuma, olova, žive, arsena, hroma, bakra i cinka niže su od MDK definisanih Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja za sve ispitivane uzorke. Koncentracije nikla u pojedinim uzorcima više su od MDK definisanih Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih

materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje, ali su niže od remedijacione vrednosti prema Uredbi o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa.

Tabela 34. Rezultati ispitivanja uzoraka tla iz bušotina

Parametar	Merna jedinica	Filter-taložnik	Deponija pepela	Stari hrast	MDK ¹	Zemljište ² (mg/kg)	
						Granična vrednost vred.	Remedijaciona vrednost
pH		6,37–7,15					
KADMIJUM	mg/kg	0,09–0,27	0,04 – 0,19	0,06 – 0,23	do 3	0,8	12
OLOVO	mg/kg	16,04–31,86	13,66 – 23,5	12,98 – 43,5	do 100	85	530
ŽIVA	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	do 2	0,3	10
ARSEN	mg/kg	11,69–24,99	7,1 – 23,17	8,11 – 20,26	do 25	29	55
HROM	mg/kg	25,25–51,05	20,28 – 50,95	18,23 – 61,94	do 100	100	380
NIKI	mg/kg	30,15–74,86	17,48–52,22	8,13–80,27	do 50	35	210
BAKAR	mg/kg	17,32 – 72,43	19,89 – 40,48	17,49 – 32,92	do 100	36	190
CINK	mg/kg	47,49 – 127,63	43,74 – 78,97	22,19 – 63,22	do 300	140	720
MINERALNA ULJA	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	-	50	5000
FENOL	mg/kg	<0,03			-	0,05	40
TOC	%	7,89–38,06			-	-	-

¹ Prema Pravilniku o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. gl. RS“, br. 23/94), koji je važio u vreme ispitivanja zemljišta i prema kojem je zemljište ispitivano.

² Prema Uredbi o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. gl. RS“, br. 88/10), koji je danas na snazi.

U uzorcima tla sa lokaliteta oko deponije pepela i šljake nađene koncentracije kadmijuma, olova, žive, arsena, hroma, bakra i cinka niže su od MDK definisanih Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja za sve ispitivane uzorke. Koncentracija nikla u uzorku uzetom sa površine jedne bušotine viša je od MDK koja je definisana Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje, ali je znatno niža od remedijacione vrednosti prema Uredbi o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa.

U uzorcima tla sa lokaliteta Stari hrast nađene koncentracije kadmijuma, olova, žive, arsena, hroma, bakra i cinka niže su od MDK definisanih Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja za sve ispitivane uzorke. Koncentracija nikla u uzorku uzetom sa površine jedne bušotine viša je od MDK definisanih Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje, ali je znatno niža od remedijacione vrednosti Uredbi o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa.

Koncentracija mineralnih ulja u svim ispitivanim uzorcima tla niža je od granične i remedijacione vrednosti prema Uredbi o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa.

Lokacija na kojoj je ispitivan kvalitet zemljišta, a koja je najbliža lokaciji za izgradnju PPOV je lokacija Stari hrast.

Ispitivanje zemljišta u okviru kompleksa „Kolubara – Prerada“ izvršeno je i 2011. godine. Ispitivanja su vršena uzimanjem uzoraka sa dva ista lokaliteta kao i 2008. godine i to prostor filter-taložnika i prostor deponije pepela i sa jedne nove lokacije, a to je prostor oko Toplane.

U uzorcima tla sa lokaliteta oko **filtertaložnika** nađene koncentracije kadmijuma, olova, žive, hroma, bakra, cinka i fenola niže su od graničnih vrednosti definisanih Uredbom o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa. Koncentracije nikla u većini ispitivanih uzoraka više su od graničnih vrednosti definisanih navedenom Uredbom, ali su znatno niže od remedijacione vrednosti definisane ovom Uredbom (210 mg/kg). Koncentracije arsena, ako i mineralnih ulja C₁₀-C₄₀ u pojedinim uzorcima više su od graničnih vrednosti definisanih Uredbom, ali su niže od remedijacione vrednosti.

U uzorcima tla sa lokaliteta oko **Toplane** nađene koncentracije kadmijuma, olova, žive, arsena, hroma, cinka, mineralnih ulja i fenola niže su od graničnih vrednosti definisanih navedenom Uredbom. Koncentracije nikla u većini ispitivanih uzoraka više su od graničnih vrednosti definisanih Uredbom, ali su znatno niže od remedijacione vrednosti definisane ovom Uredbom. Koncentracije bakra u nekim uzorcima više su od graničnih vrednosti definisanih Uredbom, ali su znatno niže od remedijacione vrednosti.

U uzorcima tla sa lokaliteta oko **deponije pepela i šljake** nađene koncentracije kadmijuma, olova, žive, arsena, hroma, bakra, cinka, mineralnih ulja i fenola niže su od graničnih vrednosti definisanih Uredbom. Koncentracija nikla u jednom uzorku viša je od graničnih vrednosti definisanih Uredbom, ali je znatno niže od remedijacione vrednosti, dok je svim ostalim ispitivanim uzorcima sa ovog lokaliteta koncentracija nikla niža je od granične vrednosti.

Prema vrednostima ispitivanih parametara u uzorcima zemljišta na tri lokaliteta na prostoru OC „Prerada“ u Vreocima može se zaključiti da nisu dostignute vrednosti koje zahtevaju preduzimanje remedijacionih mera u skladu sa Uredbom o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. Gl. RS“, br. 88/2010).

Izveštaj o ispitivanju kvaliteta zemljišta na lokalitetu OC „Prerada“, Vreoci, 2011. godine, dat je u prilogu ove Studije.

5.4. VODA

5.4.1. POVRŠINSKE VODE

Najbliži površinski tok je reka Kolubara, koja protiče na oko 1,6 km od lokacije na kojoj je predviđena izgradnja postrojenja za tretman otpadnih voda.

Površinske i podzemne vode na područja kolubarskog basena izložene su intenzivnom zagađivanju od strane velikih koncentrisanih zagađivača iz kompleksa, kao i difuznih zagađivača koje predstavljaju brojni manji ispusti upotrebljenih otpadnih voda u recipijente, zatim nepropisno izgrađene septičke jame, zagađivači iz poljoprivrednih kompleksa itd.

Za vodotokove na području sliva Kolubare propisane su visoke klase kvaliteta. Reke u izvorišnim delovima sliva (Jablanica, Ribnica i njihove pritoke u gornjem delu sliva) trebalo bi da se održavaju u I i II klasi kvaliteta.

Te reke se nalaze u zoni zaštićenih izvorišta, što podrazumeva sprečavanje bilo kakvog unošenja opasnih materija, teških metala i drugih elemenata koji zagađuju vode. Ostale reke su svrstane u IIa klasu, osim deonice reka koje se nalaze nizvodno od gradskih centara koje se svrstavaju u IIb klasu kvaliteta.

Agencija za zaštitu životne sredine vrši praćenje kvaliteta parametara vodotokova i objavljuje ih u svojim godišnjim izveštajima. Na osnovu izveštaja za 2014. godinu, može se videti kakav je kvalitet reke Kolubare, čiji uzorci za ispitivanje su uzeti na dve merne stanice.

Merna stanica Beli Brod se nalazi uzvodno od ispusta vode iz Rudarskog basena „Kolubara“ u reku Kolubaru, dok se merna stanica Mislođin nalazi nizvodno od ispusta. Kvalitet reke Kolubare dat je u tabelama 35 i 36.

Tabela 35. Kvalitet Kolubare u 2014. godini na mernoj stanici Beli brod

Parametri	Jedinica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temp	°C	6,4	7,9	14,0	12,7	15,2	25,4	22,2	19,8	14,0	8,6	10,4	1,0
Boja	/	prime-	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez

Parametri	Jedinica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		tna											
Mutnoća	NTU	3,0	3,8	12,2	114,0	246,0	50,0	28,0	117,0	64,0	15,7	23,5	16,4
Susp. mater.	mg/l	<1	<1	5	105	130	55	4	129	56	12	6	21
Rastvor. kis.	mg/l	12,34	10,41	9,28	10,10	8,65	7,52	8,22	7,82	9,58	1053	10,04	1,24
pH	/	8,10	7,97	8,00	8,20	7,84	7,90	7,70	80,00	8,04	8,10	8,15	8,71
Elektroprov.	mS/cm	521	496	432	431	450	490	487	491	474	496	519	476
Amonijum	mg/l	0,25	0,24	0,12	0,25	0,10	0,62	0,12	0,18	0,21	0,12	0,23	0,20
Nitriti	mg/l	0,016	0,029	0,087	0,026	0,016	0,099	0,014	0,045	0,022	0,038	0,036	0,370
Nitrati	mg/l	0,30	1,30	0,50	2,50	1,70	0,60	0,90	1,40	1,10	1,40	1,20	1,00
Uk. azot	mg/l	3,33	2,34	2,21	3,33	2,86	2,63	2,56	2,29	2,20	1,90	1,93	2,19
Uk. fosfor	mg/l	0,035	0,162	0,086	0,277	0,90	0,117	0,110	0,078	0,120	0,070	0,096	0,105
Hloridi	mg/l	20,4	20,8	13,2	9,9	9,0	13,3	13,2	7,9	14,0	12,7	12,8	9,7
Sulfati	mg/l	28	23	22	24	21	44	20	12	24	25	19	34
Gvožđe	µg/l	647,8			3175	6807	1094		2239	601	303,9	197	946,1
Mangan	µg/l	54,0			168,9	278,1	93,2		191,8	63,0	93,4	90,0	133,4
Hrom	µg/l	3,4			13,1	26,7	4,8		7,1	6,3	1,9	2,3	5,8
Olovo	µg/l	0,5			<0,5	1,1	<0,5		<0,5	1,4	0,8	1,1	0,8
Kadmijum	µg/l	0,11			0,10	0,17	0,04		0,04	0,05	0,04	0,08	
Živa	µg/l	<0,1			0,2	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nikl	µg/l	2,1			2,5	4,0	3,7		1,9	<2	2,7	2,3	4,1
Arsen	µg/l	1,7			2,3	0,7	2,7		2,1	2,2	1,0	1,2	2,0
HPK	mg/l	2,7	3,1	3,1	7,3	16,4	3,5	3,0	3,3	4,9	3,3	3,2	3,5
BPK ₅	mg/l	1,7	1,9	1,3	5,3	2,0	2,0	1,2	1,5	2,2	1,8	1,8	1,9
TOC	mg/l	6,0	3,5	2,6	6,5	2,7	4,2	4,3	4,0	5,2	6,8	5,4	5,7

Tabela 36. Kvalitet Kolubare u 2014. godini na mernoj stanici Mislodini

Parametri	Jedinica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temp	°C	3,8	8,2	14,4	13,9	16,8	24,9	24,3	21,0	19,0	18,6	10,9	2,3
Boja	/	prime-tna	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez
Mutnoća	NTU	41,2	14,2	30,0	899,0	304,0	37,0	29,0	74,0	312,0	59,6	27,1	42,6
Susp. mater.	mg/l	14	1	10	1262	167	35	71	59	231	84	17	57
Rastvor. kis.	mg/l	11,48	9,75	8,47	8,27	6,27	6,73	7,42	7,15	8,17	7,71	9,62	10,64
pH	/	7,90	8,02	8,10	7,75	7,68	8,00	7,80	8,00	7,90	8,19	7,89	8,51
Elektroprov.	mS/cm	601	523	481	318	352	509	428	482	367	420	401	451
Amonijum	mg/l	0,45	0,21	0,18	0,23	0,07	0,08	0,11	0,12	0,13	0,12	0,18	0,14
Nitriti	mg/l	0,021	0,038	0,080	0,029	0,023	0,095	0,015	0,050	0,047	0,022	0,040	0,030
Nitrati	mg/l	0,40	0,60	0,30	1,20	1,20	0,80	0,90	1,00	<0,2	1,00	1,20	1,10
Uk. azot	mg/l	3,15	3,36	2,31	2,85	2,13	2,65	2,34	2,16	1,79	1,60	1,60	1,84
Uk. fosfor	mg/l	0,048	0,089	0,163	0,292	0,546	0,136	0,168	1,103	0,304	0,151	0,078	0,120
Hloridi	mg/l	34,7	20,4	15,3	6,7	8,3	13,3	11,4	11,8	10,4	9,7	11,8	8,3
Sulfati	mg/l	50	41	40	20	26	41	277	30	24	27	25	30
Gvožđe	µg/l	375,7	110,1	373,6	31840	9300	964,8	1900	1097	1528	81,0	298	1492
Mangan	µg/l	105,4	65,6	82,7	747,1	327,4	164,5	159,8	96,2	346,0	50,0	124,0	147,9
Hrom	µg/l	3,3	1,0	3,0	79,4	28,4	3,4	7,6	3,8	4,4	4,1	1,5	6,2
Olovo	µg/l	10,0	1,0	0,8	36,7	10,7	1,2	2,6	2,6	5,7	3,3	<2	2,1
Kadmijum	µg/l	0,10	0,05	0,03	0,57	0,20	0,04	0,05	0,11	0,10	<0,02	0,08	0,06
Živa	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nikl	µg/l	10,4	3,5	4,74	112,3	47,4	9,0	15,4	9,8	17,0	4,0	5,7	15,0
Arsen	µg/l	42,5	14,7	17,0	16,9	2,1	3,4	3,2	7,8	2,3	5,3	3,0	4,1
HPK	mg/l	12,7	3,7	3,0	9,5	18,3	4,3	2,6	6,3	3,1	5,1	3,5	4,1
BPK ₅	mg/l	2,1	1,8	1,4	3,0	4,7	1,6	1,3	3,0	1,2	2,4	2,3	2,1

TOC	mg/l	6,0	8,0	3,7	6,7	5,4	4,5	5,2	6,5	5,5	5,7	6,9	8,5
-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Sadašnje stanje kvaliteta voda ne odgovara zahtevanim klasama kvaliteta.

Kod merne stanice Mislodin, Kolubara se održava u klasi III vodotoka. Na toj deonici parametri kao što su HPK, ukupan azot, nitrati, nitriti, amonijum jon, kao i teški metali (posebno mangan i arsen) postaju relevantni parametri koji snižavaju kvalitet vode.

Na mernoj stanici Beli Brod situacija je znatno bolja, ali kvalitet vode narušavaju arsen i mangan koji Kolubaru, na ovoj deonici, smeštaju u III kategoriju vodotoka.

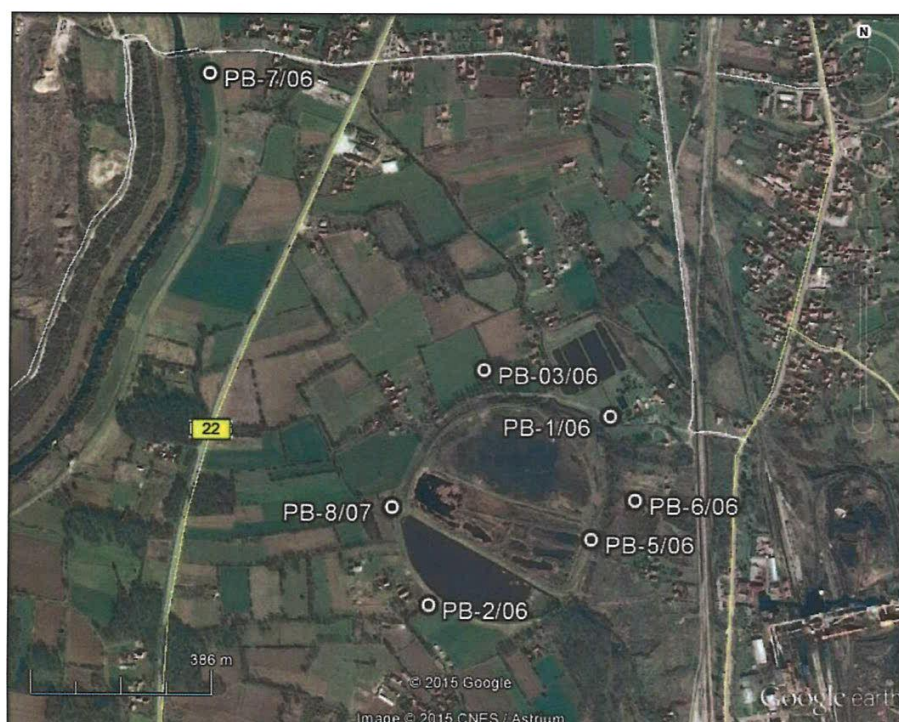
5.4.2. PODZEMNE VODE

Na prostoru kompleksa „Kolubara – Prerada“ vršeno je uzorkovanje podzemnih voda od novembra 2014. do novembra 2015. godine, a u cilju njihovog ispitivanja. Utvrđivanje kvaliteta podzemnih voda izvedeno je u odnosu na kriterijume propisane Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. gl. RS“, br.88/2010).

Pijezometarske bušotine iz kojih su uzimani uzorci podzemnih voda nalaze se u okolini postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u Vreocima, izuzev pijezometra PB-7 koji se nalazi u neposrednoj blizini reke Kolubare (njihov raspored prikazan je na slici 9).

Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. gl. RS“, br. 88/2010), od ispitivanih parametara, definisane su remedijacione vrednosti, odnosno vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju podzemnih voda za arsen (0,06 mg/l), mineralna ulja (0.60 mg/l) i fenole (2 mg/l). Prema rezultatima ispitivanja, podzemne vode na ovom lokalitetu nisu kontaminirane fenolima, mineralnim uljima i arsenom.

Podzemne vode na ovom lokalitetu karakteriše povećana koncentracija mangana, naročito u vodama iz pijezometara PB-3/06, PB-4/06, PB-5/06 i PB-8/07. Povećana koncentracija mangana u podzemnim vodama na ovom lokalitetu nije posledica zagađenja podzemnih voda otpadnim vodama iz postrojenja za prečišćavanje, s obzirom da je sadržaj mangana u otpadnim vodama znatno manji.



Slika 9. Raspored pijezometarskih bušotina

Podzemne vode na ovom lokalitetu nisu opterećene velikom količinom organskih supstanci, što se vidi po vrednostima za hemijsku potrošnju kiseonika, potrošnju kalijum permanganata, petodnevnu biohemijsku potrošnju kiseonika i TOC.

Za podzemne vode iz pijezometra PB-7/06 karakteristična je povećana koncentracija sulfata.

Izveštaj o ispitivanju podzemnih voda dat je u prilogu ove Studije.

5.4.3. OTPADNE VODE

Otpadne vode sa kompleksa OC „Prerada” odvođene se, posle prečišćavanja u postojećem postrojenju, u kanal, koji je izgrađen za sakupljanje svih otpadnih voda sa kompleksa. Kanal je dug oko 7 km i njime se prečišćene otpadne vode odvođene u reku Kolubaru.

Tehnološke otpadne vode u okviru lokacije OC „Prerada” nastaju na prostoru Mokre separacije, Sušare i Toplane (iz postrojenja za hemijsku pripremu vode). U cilju utvrđivanja uticaja aktivnosti koje se obavljaju u okviru OC „Prerada”, vrše se redovna ispitivanja kvaliteta otpadnih i površinskih voda. U tabeli 37 dati su rezultati ispitivanja sledećih voda:

- otpadne vode iz Mokre separacije,
- otpadne vode iz Sušare,
- otpadne vode iz Toplane (iz postrojenja za hemijsku pripremu vode),
- otpadne vode na ulazu u postojeće postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda,
- otpadne vode na izlazu iz postojećeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda,
- površinske vode reke Kolubare, 100 m uzvodno od uliva otpadnih voda sa prostora „Kolubara – Prerada”,
- površinske vode reke Kolubare, 100 m nizvodno od uliva otpadnih voda sa prostora „Kolubara – Prerada”.

Tabela 37. Rezultati analize voda

Parametar	Mokra separacija	Sušara	Toplana	Ulaz u PPOV	Izlaz iz PPOV	Kolubara, 100 m uzvodno	Kolubara, 100m nizvodno	GV
Temperatura, °C	22,2	80	25,5	30,0	27,0	22,8	23,1	30
Mutnoća, NTU	> 100	> 100	> 100	> 100	> 100	16,32	14,34	
pH vrednost	7,26	5,95	10,60	9,69	7,18	7,91	7,35	
Elektroprovodljivost, µS/cm	484	505	> 20.000	1048	707	563	572	6500 ¹
Amonijum jon, mg/l	/	/				0,63	0,62	
Suspendovane materije, mg/l	2980	6900	238	730	165	19,00	22,0	
Sedimentne materije, ml/l (2h)								
Utrošak KMnO ₄ , kg KMnO ₄ /l	18490,68	15614,35	371,71	1687,87	951,40	19,12	18,81	
Rastvoreni kiseonik, odmah, mg/l						6,201	7,282	
Rastvoreni kiseonik, posle 5 dana, mg/l						2,696	2,460	
Nitriti, mg/l								
Nitrati, mg/l								
Sulfati, mg/l	53,78	47,70		143,88	66,58	53,65	80,49	
Hloridi, mg/l	18,02	13,69		87,65	66,0	13,83	13,27	
Masti i ulja, mg/l								
Deterdženti anjonski, mg/l								
HPK, mg/l	4292,32	9047,84		1905,14	715,20	137,32	152,58	

Nastavak tabele 37.

Parametar	Mokra separacija	Sušara	Toplana	Ulaz u PPOV	Izlaz iz PPOV	Kolubara, 100 m uzvodno	Kolubara, 100 m nizvodno	GV
BPK 5, mg/l						3,505	4,822	
Alkalitet, ml 0,1M HCl/l	38	23,90		50,30	39,60	46,90	45,20	
Fenolni indeks, mg/l	0,004	18,208	0,031	2,665	0,070	0,004	0,002	
Gvožđe, mg/l	< 0,09	0,10	< 0,09	0,38	< 0,09	< 0,09	< 0,09	
Mangan, mg/l	0,05	0,10	< 0,02	< 0,02	0,07	< 0,02	< 0,02	
Arsen, mg/l	0,015	200	0,007	0,62	0,54	0,005	0,006	0,01 ¹
Fosfor (ukupni), mg/l	0,076	0,065	0,155	0,053	0,053	0,020	0,028	2 ¹
TOC, mg/l	966,90	/	26,7	252,70	129,60	< 0,01	< 0,01	
Ukupni azot, mg/l	16,34	/	119,90	8,82	3,04	2,08	2,41	
Mineralna ulja C ₁₀ -C ₄₀	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Ukupne aerobne mezofilne bakterije na 37°C, br/ml	110	0	10	200.000	200.000	2000	1500	10.000 ²
Ukupne koliformne bakterije, br/100 ml	15000	0	0	5.000	220	5000	220	10.000 ²

¹Granične vrednosti emisije zagađujućih materija u otpadnim vodama iz termoelektričnih postrojenja (Prilog 2, tačka 2, tabela 2.1) prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 67/11 i 48/12).

² Granične vrednosti emisije zagađujućih materija u otpadnim vodama iz postrojenja i pogona za pranje i separaciju uglja (Prilog 2, tačka 1, tabela 1.3) prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 67/11 i 48/12).

³Granične vrednosti zagađujućih materija u površinskim vodama za II klasu voda prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 50/12). Odnosi se na vode reke Kolubare pre i posle uliva otpadnih voda u nju.

Rezultati ispitivanja pokazuju da otpadne vode, čak i posle prečišćavanja u postojećem postrojenju za tretman otpadnih voda, prelaze dozvoljene granične vrednosti.

Navedeni rezultati kvaliteta otpadnih voda predstavljaju srednje vrednosti ispitivanih zagađujućih materija u dužem vremenskom periodu, koji su korišćeni su kao polazni podaci za projektovanje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u okviru kompleksa OC "Prerada".

Tabela 38. Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja otpadnih voda

Parametri	Izlaz iz PPOV				Stepen prečišćavanja PPOV (%)			
	Prva serija	Druga serija	Treća serija	Četvrta serija	Prva serija	Druga serija	Treća serija	Četvrta serija
Izgled	Mutna	Mutna	Mutna	Mutna				
Mutnoća		> 100	88,0	> 100				
pH	7,78	7,18	7,75	7,98				
Suspendovane materije	570,0	165,0	122,0	335,0	81,61	77,4	98,11	79,06
HPK, mg O ₂ /l	895,28	715,2	339,55	334,60	73,90	62,46	94,83	84,23
Gvožđe, mg/l	0,94	< 0,09	0,15	0,96	63,71		46,43	13,51
Fenoli, mg/l	1,057	0,07	0,002	0,899	78,76	97,37	99,90	29,77
Arsen, mg/l	2,62	0,54	0,24	0,30	4,38	12,9	48,94	47,37
Mineralna ulja C ₁₀ – C ₄₀ , mg/l								

OC "Prerada" je sa Institutom MOL d.o.o. Stara Pazova (ovlašćenom organizacijom) sklopio ugovor o redovnom ispitivanju otpadnih i prečišćenih voda, voda reke Kolubare i podzemnih voda i to četiri puta godišnje.

U tabeli 38 dati su rezultati ispitivanja prečišćenih otpadnih voda iz 2015. godine i stepen prečišćavanja otpadnih voda.

Na osnovu prikazanih rezultata u navedenim izveštajima može se zaključiti:

- Prečišćene otpadne vode na izlazu iz PPOV karakterišu se velikom mutnoćom, povećanim koncentracijama suspendovanih materija, organskih supstanci, gvožđa, fenola i arsena.
- Znatno se smanjuje koncentracija suspendovanih materija, organskih supstanci (HPK), gvožđa, fenola i arsena u otpadnim vodama na izlazu iz PPOV.
- PPOV obavlja svoju funkciju, ali ne potpuno.

Rezultati ispitivanja otpadnih voda ukazuju na potrebu izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda kojim će se otpadne vode prečistiti do propisanog kvaliteta.

5.5. VAZDUH

Stanje kvaliteta vazduha posmatra se na bazi praćenja i merenja koja se vrše na mernim mestima koja se nalaze na području u kom se očekuje uticaj posmatranih izvora zagađenja, a ocena o kvalitetu vazduha donosi se u skladu sa postojećom zakonskom regulativom, odnosno sa definisanim graničnim vrednostima za svaki parametar. Na području Kolubarskog regiona sprovodi se sistematsko merenje koncentracije zagađujućih materija u zoni uticaja industrijskih pogona u mestu Vreoci, u okolini TE Kolubara i povremeno u mestu Kalenić, na zahtev EPS-a, u periodu od 1987. godine. U merenju koncentracije zagađujućih materija u vazduhu učestvovalo je nekoliko ovlašćenih institucija: Rudarski institut, A.D. Zaštita na radu i Zaštita životne sredine Beograd i drugi.

5.5.1. KVALITET AMBIJENTALNOG VAZDUHA U ZONI UTICAJA INDUSTRIJSKIH POGONA U MESTU VREOCI

U zoni uticaja industrijskih pogona u mestu Vreoci praćenje i merenje zagađenosti vazduha vrši se na 4 merna mesta i to redom:

- Mesna Zajednica Vreoci (MM1),
- Krug pogona otpadnih voda (MM2),
- Industrijski krug suve separacije (ranžirna stanica, žičara) (MM3) i
- Prerada vode Medoševac.

Merenje i obrada podataka vrše se u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. gl. RS“, br. 11/10, 75/10 i 63/13). Na spomenutim mernim mestima vrši se svakodnevno 24-časovno merenje koncentracije SO₂, čađi, suspendovanih čestica i NO_x. Rezultati se prikazuju kao srednje dnevne vrednostitaloženja za period od mesec dana.

Na osnovu izvršenih merenja zagađujućih materija, dostavljaju se godišnji izveštaji o ispitivanju kvaliteta vazduha.



Slika 10. Raspored mernih mesta za uzorkovanje vazduha

U tabelama koje slede date su izmerene srednje godišnje vrednosti zagađujućih materija u proteklih nekoliko godina, na mernim mestima u zoni uticaja industrijskih pogona u mestu Vreoci. Za 2013. godinu prikazani su rezultati merenja zagađujućih materija koji su uzorkovani u periodu od 01.03.2013. do 28.02.2014. godine.

Tabela 39. Srednja vrednost koncentracija SO₂, čađi, suspendovanih čestica, NO_x na MM1 –Vodovod Vreoci

Godina	Period merenja	SO ₂	Čađ	Suspendovane čestice PM10	NO ₂
		GV – 125 µg/m ³	GV – 50 µg/m ³	GV – 50 µg/m ³	GV – 85 µg/m ³
2006.	11 mes.	12,90	23,18	155,80	16,29
2007.	5 mes.	14,50	9,04	170,0	17,54
2008.	7 mes.	5,64	17,11	232,11	10,89
2009.	5 mes.	11,66	22,06	195,60	15,46
2010.	1 mes.	5,00	2,70	119,60	8,60
2011.	2 mes.	5,25	3,45	115,10	9,10
2012.	8 mes.	< 10	3,7	55,6	11,9
2013.	12 mes.	< 10	13,0	67,9	10,8
2014.	10 mes.	< 10	16,2	72,4	11,8

Rezultati prikazani u tabelama preuzeti su iz godišnjih izveštaja o stanju životne sredine u RB „Kolubara“.

Na slici 10 prikazan je raspored mernih mesta na kojima se vrši uzorkovanje vazduha, a koji se nalaze u zoni uticaja industrijskih objekata OC “Prerada”.

Tabela 40. Srednja vrednost koncentracija SO₂, čađi, suspendovanih čestica, NO_x na MM2 – Krug pogona otpadnih voda

Godina	Period merenja	SO ₂	Čađ	Suspendovane čestice PM10	NO ₂
		GV – 125 µg/m ³	GV – 50 µg/m ³	GV – 50 µg/m ³	GV – 85 µg/m ³
2006.	4 mes.	8,00	13,88	140,08	5,65
2007.	-	-	-	-	-
2008.	7 mes.	5,13	11,34	343,97	11,14
2009.	5 mes.	5,96	8,68	267,66	29,20
2010.	1 mes.	5,00	2,00	218,30	6,90
2011.	2 mes.	9,95	4,65	229,55	13,20
2012.	8 mes.	< 10	8,2	57,4	13,1
2013.	12 mes.	< 10	5,1	68,3	14,2
2014.	10 mes.	< 10	5,8	61,8	10,7

Tabela 41. Srednja vrednost koncentracija SO₂, čađi, suspendovanih čestica, NO_x na MM3 – Industrijski krug suve separacije

Godina	Period merenja	SO ₂	Čađ	Suspendovane čestice PM10	NO ₂
		GV – 125 µg/m ³	GV – 50 µg/m ³	GV – 50 µg/m ³	GV – 85 µg/m ³
2006.	4 mes.	6,95	11,70	137,80	9,20
2007.	-	-	-	-	-
2008.	7 mes.	5,13	4,27	296,14	14,97
2009.	5 mes.	7,46	5,94	271,50	16,38
2010.	1 mes.	5,00	13,50	228,80	9,50
2011.	2 mes.	10,40	15,85	254,95	11,15
2012.	8 mes.	< 10	2,5	66,5	9,8
2013.	12 mes.	< 10	8,0	80,6	11,0
2014.	10 mes.	< 10	15,5	58,4	10,5

Tabela 42. Srednja vrednost koncentracija SO₂, čađi, suspendovanih čestica, NO_x na MM4 – Prerada vode Medoševac

Godina	Period merenja	SO ₂	Čađ	Suspendovane čestice PM10	NO ₂
		GV – 125 µg/m ³	GV – 50 µg/m ³	GV – 50 µg/m ³	GV – 85 µg/m ³
2006.	11 mes.	7,60	10,62	74,6	8,68
2007.	5 mes.	6,28	12,20	124,62	8,76
2008.	7 mes.	5,00	9,57	172,61	8,73
2009.	5 mes.	5,20	9,64	158,62	8,34
2010.	1 mes.	5,00	15,10	118,2	8,60
2011.	2 mes.	7,60	10,62	74,6	8,68
2012.	8 mes.	< 10	7,2	40,7	8,8
2013.	12 mes.	< 10	10,1	49,2	9,8
2014.	10 mes.	< 10	14,1	43,9	10,4

Rezultati ispitivanja zagađenosti vazduha u Vreocima pokazuju niske prosečne srednje koncentracije SO₂ i NO_x na svim mernim mestima u posmatranom periodu. Srednje dnevne koncentracije SO₂ bile su ispod

dozvoljene granične vrednosti od $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, koja treba da se ispoštuje do 1. januara 2016. godine. Srednje mesečne koncentracije SO_2 za sva merna mesta kretale su se u rasponu od $5\text{--}34 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dok su se srednje godišnje vrednosti kretale u opsegu od $5\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Evidentirana je pojava povećanih koncentracija SO_2 u jesenjim i zimskim mesecima u odnosu na prolećni i letnji period i to na svim mernim mestima. Uočavaju se znatno veće vrednosti koncentracija SO_2 na mernom mestu Vodovod Vreoce u odnosu na ostala merna mesta.

Srednje mesečne koncentracije NO_x za sva merna mesta kretala su se u opsegu od $4\text{--}27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a srednje godišnje koncentracije kretale su se u rasponu od $6\text{--}18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Registrovano je da su koncentracije NO_x nešto veće na mernom mestu 1 – Vodovod Vreoci i mernom mestu 3 - Industrijski krug suve separacije tokom cele godine.

Koncentracije čađi nisu se značajno menjale ni na jednom mernom mestu u posmatranom periodu, tako da se i dalje evidentiraju dnevna prekoračenja graničnih vrednosti, ali sa tendencijom smanjenja. Tako je u periodu od decembra 2010. do februara 2011. godine registrovano jedno dnevno prekoračenje granične vrednosti na mernom mestu 3 - industrijski krug suve separacije, gde je izmerena vrednost iznosila $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ali je zato u periodu od 1.6.2008. do 31.5.2009. godine, zabeleženo čak 30 dnevnih prekoračenja na mernom mestu 1 – Vodovod Vreoci, 4 prekoračenja na mernom mestu 2 - Pogon otpadnih voda i 1 prekoračenje na mernom mestu 3 - Industrijski krug suve separacije. Srednje godišnje koncentracije čađi nisu prelazile dozvoljenu graničnu vrednost ni na jednom mernom mestu i za sva merna mesta kretale su se u rasponu od $2\text{--}23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. U 2013. godini evidentirana su dnevna prekoračenja čađi na svim mernim mestima i to u decembru mesecu: 7 prekoračenja na MM1, 1 prekoračenje na MM2, 3 prekoračenja na MM3 i 1 prekoračenje na MM4.

Koncentracije suspendovanih materija PM_{10} su u posmatranom periodu bile visoke, tako da su na svim mernim mestima registrovana prekoračenja graničnih vrednosti kod srednjih dnevnih i srednjih godišnjih vrednosti, osim u 2013. godini, u kojoj je prekoračenje srednje godišnje vrednosti izmereno samo na MM3 – Industrijski krug suve separacije. Srednje mesečne koncentracije suspendovanih materija PM_{10} za sva merna mesta kretale su se u opsegu od $52\text{--}619 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a srednje godišnje koncentracije suspendovanih materija PM_{10} kretale su se u rasponu od $75\text{--}344 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Srednja godišnja vrednost suspendovanih materija PM_{10} iznosila je $193 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za sva merna mesta, što je dosta visoka vrednost s obzirom na zakonsku obavezu o smanjenju godišnje granične vrednosti na $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, odnosno na tolerantnu vrednost od $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ do 1. januara 2016. godine. Gledano po mernim mestima, najveće srednje godišnje koncentracije suspendovanih materija PM_{10} zabeležene su na mernom mestu 2 - Pogon otpadnih voda (od $140\text{--}344 \mu\text{g}/\text{m}^3$), zatim na mernom mestu 3 - Industrijski krug suve separacije (od $138\text{--}296 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mernom mestu 1 – Vodovod Vreoce (od $115\text{--}232 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i na mernom mestu 3 - Prerada vode Medoševac (od $75\text{--}216 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Merenje ukupnih taložnih materija na spomenuta 4 merna mesta vršeno je u periodu od februara 2006. do maja 2007. godine i u periodu od juna 2008. do kraja maja 2009. godine, pri čemu nije obuhvaćen svaki mesec u jednom periodu. U periodu od juna 2008. do kraja maja 2009. godine, iznad dozvoljene srednje godišnje granične vrednosti od $200 \text{mg}/\text{m}^2\text{dan}$ bilo je samo merno mesto 4 -Prerada vode Medoševac. Iznad dozvoljene srednje mesečne granične vrednosti za UTM od $450 \text{mg}/\text{m}^2\text{dan}$, registrovana su 2 slučaja na mernom mestu 3 -Industrijski krug suve separacije, gde se srednja mesečna koncentracija UTM kretala od $235\text{--}599 \text{mg}/\text{m}^2\text{dan}$. U prethodnom periodu merenja, srednje godišnje koncentracije UTM bile su na svim mernim mestima iznad dozvoljene granične vrednosti, a srednje mesečne koncentracije UTM prelazile su dozvoljenu graničnu vrednost 6 puta na mernom mestu 2 - Pogon otpadnih voda, 2 puta na mernom mestu 1-MZ Vreoci i 1 put na mernom mestu 3 -Industrijski krug suve separacije. Poređenjem ova dva perioda, uočava se smanjenje stepena zagađenja vazduha UTM u poslednjem periodu.

Koncentracije fenola merene su na 2 merna mesta to: merno mesto 3 -Industrijski krug suve separacije i merno mesto 2 -Pogon otpadnih voda u periodu od juna 2008. do kraja maja 2009. godine. Koncentracije fenola bile su ujednačene tokom godine i kretale su se od $9\text{--}16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na mernom mestu 3 i od $10\text{--}21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na mernom mestu 2.

Može se zaključiti da je ambijentalni vazduh u zoni uticaja industrijskih pogona u mestu Vreoci opterećen visokim koncentracijama suspendovanih materija PM_{10} , ukupnih taložnih materija i čađi. Pri tome treba

naglasiti da se uočava trend smanjivanja koncentracija čađi i suspendovanih materija u vazduhu, ali se i dalje registruju dnevna prekoračenja koncentracija čađi. Koncentracije SO₂ i NO_x su ispod dozvoljenih vrednosti.

5.5.2. MERENJE EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U VAZDUHU U OKVIRU OC "PRERADA"

Iz pogona OC „Prerada”, iz objekta Sušare, emituju se gasovi neprijatnog mirisa, kao i drugi gasovi.

U okviru OC "Prerada" radi Toplana koja proizvodi toplotnu energiju (tehnološku paru) potrebnu za rad Sušare, a koristi se i za grejanje industrijskog kruga, staklenika, Lazarevca. Toplana ima dva generatora pare. Odvod dimnih gasova vrši se preko elektrofiltra za odvajanje pepela, a zatim kroz armirano betonski- dimnjak visine 80 m. Projektovana efikasnost elektrofiltra ($\epsilon = 98\%$) nije dovoljna.

Kako je prikazano u Izveštaju o stanju životne sredine u RB „Kolubara“ d.o.o. za period od 01.01. – 31.12.2014. godine, merenje emisije zagađujućih materija vršeno je u zoni uticaja OC „Prerada“ i to:

- 25.11.2014. izvršeno je merenje emisije gasova i praškastih materija iz pogona Sušara i
- 26.11 i 8.12. 2014. Izvršeno je merenje emisije gasova i praškastih materija iz Toplane.

Merenja emisije na Sušari rađena su na kaminu 1 i kaminu 4 (tri serije ispitivanja), a izmerene vrednosti emisije su upoređene sa graničnim vrednostima emisije propisane, tada važećom, Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu ("Sl. glasnik RS", br.71/10 i 6/11).

Sagledavanjem vrste postrojenja kao i rezultate merenja emisije iz Sušare - Izveštaj broj 02-4392/1 od 17.12.2014. može se konstatovati sledeće:

- U pogledu emisije fenola, metil merkaptana, etil merkaptana i praškastih materija postrojenje (kamin br.1 i kamin br.4) je usklađeno sa zahtevima propisanim Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh.
- U pogledu emisije vodonik sulfida postrojenje (kamin br.1 i kamin br.4) nije usklađeno sa zahtevima propisanim Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh.

Merenje emisije na Toplani u 2014. rađena su na kotlu 1 i kotlu 2, a izmerene vrednosti emisije su upoređene sa graničnim vrednostima emisije propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu ("Sl. glasnik RS", br.71/10 i 6/11).

Rezultati merenja emisije iz Toplane prikazani su u tabeli 43, koja je preuzeta iz Izveštaja o stanju životne sredine u RB „Kolubara“ d.o.o. za period od 01.01. – 31.12.2014. godine.

Tabela 43. Emisija zagađujućih materija iz Toplane.

Datum merenja	26.11.2014		8.12.2014.		GVE	
Kotao	K1	K2	K1	K2	GVE ¹	GVE ²
Parametri	mg/Nm ³					
Sumpordioksid, SO ₂	3995	3826	314	3022	1880	100-250
NO _x (NO ₂)	304	228	268	331	600	100-200
Ugljenmonoksid, CO	777	2559	119	174	250	
Praškaste materije	219,8	153,5	46,8	65,1	100	5-25
Hlorovodonik, HCl	7,13	1,99	0,25	0,60	30	
Fluorovodonik, HF	2,56	1,76	< 0,1	< 0,1	3	

Sagledavajući rezultate merenja emisije iz Toplane može se konstatovati sledeće:

- **Ukupne praškaste materije:** prilikom prvog merenja izmerene vrednosti nisu u dozvoljenim granicama, dok su pri drugom merenju izmerene vrednosti u dozvoljenim granicama;
- **CO:** prilikom prvog merenja izmerene vrednosti nisu u dozvoljenim granicama, dok su pri drugom merenju izmerene vrednosti u dozvoljenim granicama;
- **NO_x:** prilikom i prvog i drugog merenja izmerene vrednosti su ispod dozvoljenih vrednosti;

- **SO₂**: prilikom i prvog i drugog merenja izmerene vrednosti prelaze dozvoljene vrednosti;
- **HCl**: prilikom i prvog i drugog merenja izmerene vrednosti su ispod dozvoljenih vrednosti;
- **HF**: prilikom i prvog i drugog merenja izmerene vrednosti su ispod dozvoljenih vrednosti

Potrebno je naglasiti da je drugo merenje emisije gasova i čestica na Toplani rađeno u toku realizacije projekta „Analiza postojećeg stanja energetske efikasnosti u sistemu proizvodnje i isporuke tehnološke pare i toplotne energije u Pogonu Toplana“ nakon izvršenih merenja i podešavanja procesnih parametara i parametara sagorevanja. Dobijeni rezultati ukazuju na kompleksan uticaj promene procesnih parametara i parametara sagorevanja na efikasnost kotla i emisiju praškastim materijama i gasova.

U tabeli 44 data je analiza rada elektrofilterskog postrojenja u RJ Toplana na osnovu evidencije o radu u periodu od 1.01. do 31.12.2014.

Tabela 44. Evidencija o radu elektrofilterskog postrojenja

Kotao	K1		K2	
Vreme rada kotla (sati)	4302,25		3134,5	
Prekid rada EF	sati	55,85	sati	13,5
Kotao radi na ugalj	%	1,3	%	0,43
Prekid rada EF	sati	55,02	sati	59,26
Kotao radi na mazut	%	1,28	%	1,89

5.6. KLIMATSKI ČINIOCI

Meteorološki elementi i pojave na osnovu kojih je obrađena klima Kolubarskog ugljenog basena dati su poglavlju 2.6, a isti parametri važe i za predmetni prostor.

5.7. GRAĐEVINE

U okolini budućeg postrojenja za tretman otpadnih voda nalaze se objekti OC „Prerada“ i to:

- sa južne strane je istovarna stanica, klasiranje i drobljenje, presipne kule, žičara, alatnica mašinske radionice;
- sa jugozapadne strane nalaze se Nova sušara, Stara sušara, Klasirnica, Pralište, Trafo stanica;
- sa zapadne strane je železnička pruga, a sa druge strane pruge je stanica Sušare, garaža sa kancelarijama, magacin, mašinska radionica, elektroradionica, radionica za popravku pumpi.

Najbliži stambeni objekti nalaze se na rastojanju od oko 150 m severoistočno od predmetne lokacije.

5.8. NEPOKRETNOST KULTURNA DOBRA I ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA

Uvidom u raspoloživu dokumentaciju i izlaskom na teren, utvrđeno je da na lokaciji nema vidljivih ostataka materijalnih i kulturnih dobara. Ukoliko se prilikom kopanja naiđe na arheološke ostatke obaveza investitora je da o tome odmah obavesti najbliži Zavod za zaštitu spomenika kulture.

5.9. PEJZAŽ

Pejzažne karakteristike neposrednog okruženja budućeg postrojenja za tretman otpadnih voda čine objekti OC „Prerada“, interne saobraćajnice i koloseci, kanal za sakupljanje otpadnih voda sa kompleksa, kao i okolne zelene površine i stambeni objekti.

6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Izgradnja objekata u funkciji prerade i oplemenjivanja uglja u okviru kompleksa OC "Prerada" prouzrokovala je trajne gubitke prirodnih resursa i izazvala poremećaje životne sredine, koji su kompenzovani razvojem proizvodnje uglja, a za potrebe proizvodnje električne energije, kao i za široku potrošnju.

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda realizovaće se na već postojećoj i namenski formiranoj industrijskoj lokaciji, na prostoru gde se sada nalaze bazeni sistema za prečišćavanje otpadnih voda iz Sušare, pa izgradnja i postojanje budućeg PPOV neće izazvati bitne vizuelne promene na njoj i u okolini, već će se objekat vizuelno uklopiti sa okruženjem.

Iako se novo PPOV gradi kako bi se u potpunosti rešio jedan od problema zaštite životne sredine, a to je kvalitet vode koji se uliva u reku Kolubaru, analizom primenjene tehnologije utvrđeno je da novoplanirano PPOV može biti izvor različitih uticaja na životnu sredinu. Zato su ovom Studijom identifikovani i analizirani uticaji karakteristični za projektovanu tehnologiju prečišćavanja otpadnih voda.

Utvrđivanje i valorizacija pojedinih negativnih uticaja predmetnog projekta na životnu sredinu sprovodi se u okviru:

- uticaja u toku izgradnje i
- uticaja u toku eksploatacije.

Prvu grupu uticaja predstavljaju uticaji koji se javljaju kao posledica izvođenja projekta, odnosno rušenja postojećih bazena koji se nalazi na k.p. br. 1820 KO Vreoci, kao i izgradnje novih objekata koji su u funkciji prečišćavanja otpadnih voda. Ovi uticaji su po prirodi većinom privremenog karaktera, prostorno ograničeni na neposrednu okolinu projekta, a nastaju kao posledica prisustva radnika, građevinskih mašina, organizacije izvođenja radova i primene različitih tehnologija. Negativne posledice se javljaju kao rezultat rušenja postojećih bazena koji se nalazi na k.p. br. 1820 KO Vreoci, iskopa zemljišta, transporta i ugradnje građevinskog materijala.

Posle završetka izgradnje PPOV, kao posledica njegove eksploatacije kroz vreme javljaju se uticaji na životnu sredinu, koji su posebno interesantni jer su trajnog karaktera.

Moguće promene i uticaji na životnu sredinu razmatraju se u odnosu na kvalitet vode, zemljišta, vazduha, nivoa buke, zdravlja stanovništva, eko sistem i okolne objekte.

6.1. PROMENE U TOKU IZVOĐENJE RADOVA

Mogući uticaji u fazi izvođenja radova su privremenog karaktera, ograničeni po obimu i intenzitetu.

Rušenje postojećih bazena, koji su u funkciji prečišćavanja otpadnih voda, a koji se nalaze na lokaciji budućeg PPOV, izgradnja novih objekata budućeg PPOV, kao i stvaranje otpada i moguća emisija zagađivača u toku rušenja i izgradnje opisani su u poglavljima 3.1., 3.6.1. i 3.7.1. Svi navedeni radovi dovode do određenih promena u životnoj sredini, koje su uglavnom prostorno ograničene na neposrednu okolinu lokacije na kojoj se izvode radovi, vozni park, saobraćajnice kojima se vrši transport materijala i opreme, kao i lokacije privremenih odlagališta i deponija i najčešće su privremenog trajanja. Uticaji koji mogu nastati prilikom izvođenja radova su:

- zagađenje vazduha: prašina, izduvni gasovi tokom korišćenja mehanizacije,
- zagađenje vode i zemljišta: produkcija građevinskog i komunalnog otpada i otpada od demontaže i rušenja,
- zauzimanje površina za smeštaj pratećih objekata,
- povećanje nivoa buke.

6.1.1. ZAGAĐENJE VAZDUHA

Angažovanjem građevinske mehanizacije, kako na rušenju bazena, tako i na izgradnji novog PPOV, dolazi do emisije izduvnih gasova u zavisnosti od kvaliteta goriva, režima rada i opterećenja motora. Pri radu građevinskih mašina i vozila, koja kao pogonsko gorivo koriste ugljovodonične naftne derivate pored produkata sagorevanja ugljen-dioksida i vodene pare, javljaju se i toksične komponente, uglavnom praćene neprijatnim mirisom :

- produkti nepotpunog sagorevanja (ugljen-monoksid, nesagoreli ugljovodonici, vodonik, aldehid, čađ)
- produkti termičke reakcije kiseonika i azota (oksidi azota) i
- jedinjenja neorganskih materija (olovo i sumpor).

Pri izvođenju građevinskih radova dizel motori, kao nosioci emisije ugljovodonika i čađi su daleko najzastupljeniji, od benzinskih motora koji su glavni nosioci emisije ugljen-monoksida i azotnih oksida. Stoga je koncentracija toksičnih komponenti ugljen-monoksida i azotnih oksida daleko manja, nego da su u primeni motori na benzin, dok je značajna emisija čvrstih materija u vazduhu.

Pri izvođenju građevinskih radova, kao što su rušenje, iskop, utovar, transport i istovar materijala dolazi do zaprašivanja, čiji intenzitet zavisi od meteoroloških uslova, a naročito je izraženo u suvom delu godine, kada se i planira izvođenje građevinskih radova. Količina zagađujućih materija u vazduhu opada sa udaljenošću od emisije zagađenja, pa se kratkotrajni negativni uticaj može očekivati samo na prostoru gradilišta i najbližoj okolini, odnosno neće doći do pogoršanja kvaliteta životne sredine u širim razmerama. Povoljna okolnost je to što je prostor na kome će se graditi novi pogon okružen drugim objektima u okviru kompleksa, koji predstavljaju prirodnu prepreku prostiranju prašine u okolinu, odnosno do prvih stambenih objekata koji se nalaze na rastojanju od oko 150 m.

6.1.2. ZAGAĐENJE VODE I ZEMLJIŠTA

Prilikom izvođenja zemljanih radova (iskopi, nasipanje i odlaganje materijala) za potrebe izgradnje PPOV, u zemljište i podzemne vode, mogu dospeti određene količine materijala koji se koristi za izgradnju. Zato je veoma značajno da materijal koji se koristi za izgradnju bude deponovan na određenom mestu u okviru gradilišta, pri čemu se ne sme dozvoliti rasipanje i rasturanje materijala po okolnom prostoru. Uticaj je privremenog karaktera.

Usled pretakanja goriva na lokaciji gradilišta, ili usled curenja ulja iz građevinskih mašina ili vozila priautnih na gradilištu, može doći do zagađenja zemljišta i podzemnih voda. Uticaj je privremenog karaktera, ali je potrebno preduzeti mere za sprečavanje negativnih uticaja.

Prilikom izgradnje postrojenja mogu se očekivati povećane količine otpadaka-komunalnog otpada, što može negativno da utiče na higijenske prilike zemljišta i izgled okruženja.

6.1.3. ZAUZEĆE PROSTORA ZA POTREBE GRADILIŠTA

U fazi izvođenja radova na izgradnji predmetnog PPOV dolazi do zauzeća prostora koje se odnosi na lokacije za odlaganje mehanizacije i instalacija za gradilište, kao i odlagališta materijala iz iskopa (privremene deponije), što se posmatra kao uticaj privremenog karaktera (traje samo dok traje izgradnja). Posle završetka radova zauzete površine se vraćaju u prvobitno stanje uz eventualna poboljšanja.

6.1.4. POVEĆANI NIVO BUKE

Građevinska i transportna mehanizacija koja se angažuje u toku rušenja i izgradnje objekta i kasnije pri uređenju lokacije, predstavlja izvor buke koja dostiže od 70 dB(A) do 85 dB(A), zavisno od tipa mašine, stepena opterećenja motora, kvaliteta kolovoznog zastora, tehničke ispravnosti i načina rukovanja, brzine kretanja i starosti vozila. Prostorno, buka ima najveće negativne efekte na samom gradilištu i u njegovoj neposrednoj okolini, ali je privremenog karaktera, a okolni objekti predstavljaju prirodnu prepreku prostiranju buke u naselje.

6.2. UTICAJI U TOKU REDOVNOG RADA

6.2.1. UTICAJ NA KVALITET VODA I ZEMLJIŠTA

Glavni uticaji na životnu sredinu, koji će se postići izgradnjom i puštanjem u rad postrojenja za tretman otpadnih voda koje nastaju u okviru kompleksa OC "Prerada", mogu se smatrati pozitivnim, jer će se puštanjem u rad novoplaniranog PPOV poboljšati kvalitet vode koja se ispušta u sabirni kanal, iz kog se vode odvođe u reku Kolubaru, a time i kvalitet vode reke Kolubare.

Kako je navedeno u poglavlju 3.6.2. projektovano postrojenje omogućava prečišćavanje otpadnih voda do nivoa propisanog zakonskom regulativom, pri čemu su za projektovanje uzeti strožiji zahtevi, bilo da se oni odnose na kvalitet prečišćenih otpadnih voda ili na kvalitet vode u recipijentu.

Sve otpadne vode, koje nastaju u procesu prečišćavanja otpadnih voda sa kompleksa OC „Prerada“, vraćaju se ponovo u proces prečišćavanja, tako da nema njihovog ispuštanja u recipijent. Tako, otpadne vode koje nastaju u procesu prečišćavanja vazduha u LAVA filterima, kao i nadmuljne vode koje nastaju u procesu obezvodnjavanja mulja centrifugiranjem, odvođe se u egalizacioni bazen linije za tretman otpadnih voda iz sušare, odakle se, zajedno sa otpadnim vodama iz sušare i mokrog otprašivanja, tretiraju na opisani način.

Svi bazeni, taložnici i pripadajući cevovodi postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda biće izgrađeni od vodonepropusnih materijala, pri čemu je sistem sakupljanja i prečišćavanja otpadnih voda zatvoren sve do ispuštanja u recipijent, što doprinosi sprečavanju zagađenja zemljišta i podzemnih voda.

Ispuštanje prečišćene otpadne vode u recipijent vrši se preko izlazne građevine, u kojoj se vrši i završna dezinfekcija vode UV lampama. Izlazna građevina sadrži i komoru iz koje se uzimaju uzorci vode za kontrolu fizičkih, hemijskih i biohemijskih parametara vode. Količina ispuštene vode meri se preko merača protoka.

Iz izlazne građevine prečišćena voda se ispušta u postojeći kanal preko izlivne građevine, koja je projektovana tako da sprečava ugrožavanje filtracionih osobina i statičku sigurnost kosina kanala.

Za sakupljanje slučajno iscurilog ferihlorida, koji se nalazi u posebnom rezervoaru u objektu za fizičko-hemijski tretman otpadnih voda, predviđena je posebna tankvana. Sakupljeni ferihlorid iz tankvane može se vratiti proizvođaču na regeneraciju ili predati ovlašćenoj organizaciji za sakupljanje otpadnog ferihlorida.

Za sakupljanje ostalih slučajno iscurelih tečnostipredviđen je betonski nepropusni rezervoar u podu objekta za tretman, iz koga se sve tečnosti odvođe (prepumpavaju) u egalizacioni bazen i dalje u proces prečišćavanja otpadnih voda.

Atmosferske otpadne vode sa krovova odvođe se horizontalnim i vertikalnim olucima na okolne površine.

U okviru prostora na kojem se nalazi postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda nije predviđeno kretanje vozila, osim prilikom odvoženja kontejnera sa dekantovanim muljem (prosečno dva puta u toku nedelje), pa se procenjuje da kretanjem vozila neće doći do zagađenja atmosferskih otpadnih voda koje se slivaju sa saobraćajnica i platoa. Zato se atmosferske otpadne vode, bez prethodnog prečišćavanja, odvođe u obodne kanale, iz kojih se upuštaju u zbini kanal, kojim se odvođe dalje u reku Kolubaru.

Projekat prečišćavanja otpadnih voda kompleksa OC "Prerada", a koji je predmet ove Studije, ne obuhvata prečišćavanje atmosferskih otpadnih voda sa kompleksa. Kako atmosferske otpadne vode sa kompleksa OC "Prerada", koje se slivaju u sabirni kanal i njime odvođe u reku Kolubaru, mogu sa sobom nositi izvesna zagađenja, to je potrebno rešiti i sakupljanje i tretman takvih otpadnih voda.

6.2.2. UTICAJ NA KVALITET VAZDUHA

U toku redovnog rada PPOV najdominantniji uticaj na vazduh može biti pojava neprijatnih mirisa iz:

- egalizacionog bazena,
- primarnih taložnika,
- reakcionih rezervoara i
- radijalnih taložnika.

Neprijatni mirisi mogu nastati razgradnjom organskih jedinjenja koja su prisutna u uglju, odnosno otpadnoj vodi iz procesa separacije i sušenja uglja, kao i u sanitarno-fekalnim otpadnim vodama. Ta organska jedinjenja su vodonik-sulfid i druga sumporna jedinjenja, merkaptani, ketoni, amini itd.

Tehnička rešenja koja su u projektnoj dokumentaciji (u Idejnom projektu) predviđena za uklanjanje mirisnih materija iz otpadnog vazduha, prikazana su u poglavlju 3.3.3.1.E). Kako je već opisano, svi bazeni, u kojima se generiše neprijatan miris, pokrivaće se odgovarajućim poklopcima, a vazduh iz njih odvođiće se ventilatorima i ventilacionim cevovodima do Lava filtera, gde će se otpadni vazduh prečišćavati od zagađujućih materija prolaskom kroz biofilter, pri čemu to će se iz vazduha uklanjati 90 – 95% mirisnih materija. Da bi se potvrdilo da emisija mirisnih materija ne prelazi propisanu vrednost, neophodno je po završetku izgradnje PPOV, pri punoj jednovremenosti rada oprema i pri punom kapacitetu, izvršiti garancijsko merenje emisije mirisnih materija, a zatim vršiti redovnu kontrolu emisije, dva puta godišnje.

Do zagađenja vazduha može doći i prilikom punjenja silosa kalcijum hidroksidom. Da bi se sprečilo zagađenje vazduha na vrhu silosa predviđen je sistem za otprašivanje, kojim se prašina izdvaja i pada ponovo u silos, a prečišćeni vazduh odlazi u atmosferu.

Stvaran uticaj navedenih zagađujućih materija na životnu sredinu može se sagledati tek po početku rada PPOV i upoređivanja vrednosti emisije zagađujućih materija na emiterima sa propisanim vrednostima. Insistiranjem na doslednom sprovođenju mera zaštite životne sredine prilikom izgradnje predmetnog PPOV u skladu sa uslovima i saglasnostima nadležnih organa, kao i ugradnja opreme i instalacija u skladu sa overenom i odobrenom tehničkom dokumentacijom, svakako će dati značajan doprinos smanjenju negativnih efekata na činioce životne sredine.

Na osnovu svega navedenog, može se zaključiti da predmetni projekat neće bitno uticati na zagađenje vazduha.

6.2.3. MOGUĆI UTICAJ USLED NEPRAVILNOG POSTUPANJASA OTPADOM

Organizovano sakupljanje svih vrsta otpada, njihovo odlaganje u odgovarajuće kontejnere ili drugačije sudove i skladištenje otpada na prostor koji je za to određen, a poštujući zakonske norme koje determinišu oblast otpada, jeste dobar način da se spreči zagađenje zemljišta rasturanjem takvog otpada na okolne površine ili odlaganjem na komunalne deponije, odnosno, nema negativnog uticaja na činioce životne sredine.

Radom postrojenja za tretman otpadnih voda mogu se generisati različite vrste otpada, kao što su:

- mulj iz PPOV,
- otpad nastao održavanjem i remontom opreme i
- uobičajeni komunalni otpad usled prisustva ljudi.

Kako je navedeno u poglavlju 3.6.3., predviđeno je da se mulj nastao u procesu prečišćavanja otpadnih voda Sušare i mokrog otprašivanja prodaje kao tehnogena sirovina, jer sadrži velike količine čestica uglja. Takav mulj se i sada prodaje, jer ima zainteresovanih kupaca. Prema Zakonu o zaštiti životne sredine (čl. 23), mulj koji je nastao u procesu pripreme mineralne sirovine (u ovom slučaju uglja) ne tretira se u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom.

Mulj koji nastaje u procesu prečišćavanja otpadnih voda Mokre separacije, pored velikih količina čestica uglja, sadrži i izvesne količine gline, pa je njegova primena ograničena. Obezvodnjavanjem ovakvog mulja dobija se sadržaj suve materije min. 25%. U svakom slučaju, procenjuje se da je mulj neopasan, pa, ukoliko se ne bude prodavao, može se odlagati deponiju šljake i pepela.

Da bi se tačno utvrdio dalji postupak sa muljem, neophodno je, pre predaje zainteresovanim stranama ili ovlašćenoj organizaciji, izvršiti određivanje karaktera mulja, a dalji postupak sprovesti u skladu sa njegovim utvrđenim karakterom.

Mulj koji se dobija biološkim tretmanom otpadnih voda u MBR uređaju nema upotrebnu vrednost. Obezvodnjavanjem ovakvog mulja dobija se mulj sa sadržajem suve materije u količini od min. 25%. Mulj iz MBR uređaja u najvećem delu sadrži čestice uglja, pesak i zemlju, tako da se može odlagati na deponiju šljake i pepela, u okviru RB Kolubara.

Prikolice sa sadržajem određenog mulja, odvoziće se sa lokacije po njihovom punjenju.

Otpad koji predstavlja sekundarnu sirovinu (karton, plastika, metal, otpadno ulje itd.) odlaže se u posebne kontejnere, na prostoru koji je za to određen, do predaje ovlašćenim organizacijama na dalje korišćenje.

Sav komunalni otpad odlaže se u kontejner koji prazni Javno komunalno preduzeće.

Pre predaje ovlašćenim organizacijama na dalji tretman izvršiti karakterizaciju svake posebne vrste otpada.

Sa opasnim otpadom postupati na propisan način. Opasan otpad (otpadna ulja, zauljeni zamenjeni delovi uređaja i sl.) skladištiti u postojeće skladište opasnog otpada, u kome se skladišti opasan otpad koji nastaje na čitavom kompleksu. Skladište je takvo da obezbeđuje zaštitu otpada od atmosferskih uticaja, kao i da obezbedi da ne dođe do izlivanja tečnog opasnog otpada na okolne površine.

U poglavlju 3.6.5. već je navedeno da se upravljanje otpadom u okviru OC „Prerada“ vrši u skladu sa donetim Planom upravljanja otpadom. Posle izgradnje PPOV postojeći Plan upravljanja otpadom treba revidirati u skladu sa novim količinama otpada.

U cilju pravilnog postupanja sa otpadom koji nastaje na prostoru OC „Prerada“ izrađene su posebne procedure i uputstva, kao što su:

- Procedura za upravljanje otpadom;
- Procedura za upravljanje opasnim materijama;
- Uputstvo za rukovanje mazivima pri servisnom održavanju itd.

Na osnovu svega navedenog može se zaključiti da je u okviru OC „Prerada“ već uspostavljen sistem upravljanja otpadom i da nastajanjem otpada u okviru PPOV neće doći do zagađenja činilaca životne sredine kao što su zemljište, podzemne i površinske vode, vazduha itd.

6.2.4. UTICAJ BUKE

Buka je poseban oblik fizičkog zagađenja. Kao zvučno talasno kretanje, ona izaziva štetne efekte na slušni aparat i psihi ljudi. Zvuk se prenosi vazduhom u otvorenom prostoru ili kroz neprekinute zračne prolaze kao što su otvoreni prozori, hodnici, sistemi cevovoda i kanala. Dozvoljeni nivo buke koji ne remeti zdravlje ljudi je 45 dB. Glasni razgovori, muzika, vika i sl. može biti i do 90 dB, koliko se registruje i u nekim poslovnim prostorima. Prag bola iznosi 120 dB. Konstantna buka ugrožava rad srčanog mišića, krvni pritisak, san....

Industrijski objekti i postrojenja u kojima nisu preduzete mere za sprečavanje emisije buke i vibracija, predstavljaju zagađivače, a sama buka i vibracije iznad dozvoljenih nivoa predstavljaju vid zagađivanja životne sredine.

Sva istraživanja pojedinih prostornih celina u smislu određivanja negativnih uticaja i potreba za preduzimanje određenih mera zaštite temelje se na definisanim graničnim nivoima i proceni merodavnih pokazatelja buke. Prema Zakonu o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. gl. RS“, br. 36/09 i 88/10) i Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. gl. RS“ br. 75/10) zabranjeno je emitovanje buke u životnoj sredini iznad propisanih graničnih vrednosti koje su date u tabelama 45 i 46.

Procenjuje se da rad PPOV neće imati negativne uticaje na životnu sredinu i povećanje buke u zoni projekta, zbog sledećih razloga:

- za tehnološki proces prečišćavanja otpadnih voda ugradiće se nova oprema, koja će zadovoljavati uslove radne sredine i neće prelaziti nivo buke od 85 dB;
- veći deo opreme se nalaze u zatvorenom prostoru sa odgovarajućom zvučnom izolacijom;
- za postavljanje opreme predviđeni su odgovarajući temelji i podloge, koji sprečavaju prenošenje buke, nastalu radom opreme, na okolni prostor;
- PPOV nalazi se u okviru proizvodnog kompleksa OC „Prerada“, a u okolini lokacije izvršeno je iseljenje okolnog stanovništva.

Tabela 45. Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

Zona	Namena prostora	nivo buke u dB (A)	
		Za dan i veče	Za noć
1	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2	Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
3	Čisto stambena područja	55	45
4	Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečja igrališta	60	50
5	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55
6	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči	

Tabela 46. Granične vrednosti indikatora buke u zatvorenim prostorijama

Zona	Namena prostora	nivo buke u dB (A)	
		Za dan i veče	Za noć
1	Boravišne prostorije (spavaća i dnevna soba) u tambenoj zgradi pri zatvorenim prozorima.	35	30
2	U javnim i drugim objektima, pri zatvorenim prozorima:		
2.1	Zdravstvene ustanove i privatna praksa, i u njima:		
	a) bolesničke sobe	35	30
	b) ordinacije	40	40
	v) operacioni blok bez medicinskih uređaja i opreme	35	35
2.2	Prostorije u objektima za odmor dece i učenika, i spavaće sobe domova za boravak starih lica i penzionera	35	30
2.3	Prostorije za vaspitno-obrazovni rad (učionice, slušaonice, kabineti i sl.), bioskopske dvorane i čitaonice u bibliotekama	40	40
2.4	Pozorišne i koncertne dvorane	30	30
2.5	Hotelske sobe	35	30

S obzirom da se u blizini PPOV ne nalaze stambeni objekti, a uzimajući u obzir da će se i stanovništvo izmestiti iz naselja Vreoci zbog proširenja eksploatacionog polja, to nije predviđeno merenje buke u životnoj sredini.

6.2.5. SVETLOST, TOPLOTA I ZRAČENJE

Za rad PPOV nije karakteristična emisija svetlosti, toplote i zračenja u životnu sredinu.

6.3. UTICAJ NA ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA

Uticaj tehnološkog procesa koji se odvija u okviru PPOV na stanovništvo može se posmatrati ako se determinišu određene socijalne grupe kao korisnici prostora i objekta na njemu. U konkretnim uslovima koji važe za planirani objekat jasno se mogu izdvojiti dve interne populacije: korisnici-radnici i stanovnici urbanih celina u okolini. Negativni uticaji na stanovništvo usled rada objekta mogu se podeliti na:

- uticaje u smislu mogućeg napuštanja lokaliteta zbog negativnih posledica i
- uticaje u smislu pogoršanja uslova života kao smanjenje vrednosti prostornih i naseljskih potencijala.

U PPOV ne koriste se sirovine koje mogu negativno da utiču na zdravlje ljudi. Materije kao što je ferihlorid i druge hemikalije koje se koriste u procesu prečišćavanja otpadnih voda, kao i pomoćne sirovine, kao što su industrijska ulja, koja se koriste za pogon i održavanje mašina, prisutne su u zatvorenom objektu, u zatvorenim sistemima, pa se ne može govoriti o njihovom značajnom permanentnom uticaju na zdravlje ljudi. Rukovanje hemikalijama vrši se od strane dobro obučanih radnika, skladištenje se vrši u adekvatnim posudama sa osiguranom zaštitom od prostiranja tečnih hemikalija na okolne površine usled njihovog slučajnog curenja, transport fluida vrši se odgovarajućim cevovodima i pumpama itd., tako da ne postoji mogućnost njihovog izlivanja u zemljište, podzemne i površinske vode.

U neposrednoj blizini prostora na kojem će se nalaziti PPOV nema stambenih objekata, pa se ne može govoriti o zdravstvenom uticaju predmetnog projekta na stanovništvo.

Prečišćavanjem otpadne vode na projektovanom postrojenju očekuju se samo pozitivni uticaji na populaciju okolnog područja usled smanjenja zagađenja reke Kolubare.

U pogledu koncentracije stanovništva i njegove eventualne migracije, smatra se da rad projekta neće proizvesti nikakav efekat na kretanje stanovništva ka naselju Vreoci, iz razloga što je broj zaposlenih potrebnih za opsluživanje PPOV relativno mali – svega 8 radnika.

6.4. UTICAJ NA EKOSISTEME

Činjenice koje su iznesene u okviru postojećeg stanja pokazuju da na predmetnom prostoru nema bitnih florističkih sadržaja, s obzirom da se radi o industrijskoj zoni. Na osnovu toga i ne treba očekivati bitne uticaje usled rada PPOV. Na površinama koje su obuhvaćene objektima, saobraćajnicama i manipulativnim površinama već se odigrao potpuni gubitak vegetacije, a time i staništa životinja vezanih za tlo, uglavnom insekata, glista i sl. Zbog svega toga, bespredmetno je razmatrati uticaj na ekosisteme na ovom području.

7. PROCENA OPASNOSTI OD MOGUĆEG UDESA

Udes, po definiciji Zakona o zaštiti životne sredine, jeste iznenadni i nekontrolisani događaj ili niz događaja, koji nastaje nekontrolisanim oslobađanjem, izlivanjem ili rasipanjem opasnih materija pri proizvodnji, prometu, upotrebi, prevozu, preradi, skladištenju, odlaganju ili dugotrajnom neadekvatnom čuvanju.

Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa obuhvata identifikovanje mogućih opasnosti od udesa, utvrđivanje verovatnoće i mehanizma njegovog nastanka i razvoja i sagledavanje mogućih posledica.

7.1. DEFINISANJE MOGUĆNOSTI POJAVE AKCIDENTNE SITUACIJE

U našoj zemlji se procena opasnosti, odnosno rizika od hemijskog udesa i potencijalnog zagađivanja životne sredine sprovodi kroz izradu Dokumenta za operatore seveso postrojenja prema odredbama Zakona o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS”, br. 135/2004, 36/2009 i 72/2009 - dr. zakon), čl. 38, 58, 60 i 60a i prema relevantnim odredbama sledećih pravilnika: Pravilnik o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Sl. glasnik RS”, br. 41/2010), Pravilnik o sadržini Obaveštenja o novom seveso postrojenju, odnosno kompleksu, postojećem Seveso postrojenju, odnosno kompleksu i o trajnom prestanku rada seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Sl. glasnik RS”, br. 41/2010) i Pravilnika o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji Izrade izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa („Sl. Glasnik RS”, br. 41/2010).

Na osnovu kriterijuma iz navedenih pravilnika utvrđeno je da OC „Prerada” nepripada seveso postrojenju, osim RJ Toplana, koja, kao izdvojena celina, pripada seveso postrojenju nižeg reda zbog prisustva hidrazina, koji se koristi u hemijskoj pripremi vode za tehnološke potrebe i za koju je izrađen dokument Politika prevencije udesa.

Opasne materije, definisane Zakonom o zaštiti životne sredine, jesu hemikalije i druge materije koje imaju štetne i druge opasne karakteristike. Opasne materije imaju jednu ili više karakteristika koje ih čine opasnim: toksičnost, oksidirajuća, eksplozivna, ekotoksična, zapaljiva, samozapaljiva ili druga svojstva opasna po život i zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Postupanje sa opasnim materijama vrši se na način da se ne dovede u opasnost život i zdravlje ljudi, ne zagađi životna sredina, obezbede i preduzimaju mere zaštite od udesa i druge mere utvrđene zakonom. Zaštita od udesa obuhvata planiranje, organizovanje i preduzimanje preventivnih mera upravljanja opasnim materijama i sanacionih mera u slučaju udesa na osnovu procene rizika.

Za rad postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ne koriste se opasne materije u količinama koje bi OC „Prerada” opredelile kao seveso postrojenje.

Na osnovu sagledavanja tehničko tehnoloških sistema može se zaključiti da u PPOV kao udesna situacija može nastati:

- požar usled kvara elektroinstalacija,
- prestanak rada postrojenja,
- začepljenje cevovoda.

7.2. ANALIZA OPASNOSTI OD UDESA

7.2.1. IZBIJANJE POŽARA

Mogući uzroci nastanka eventualnog požara u PPOV bi bili: preopterećeni električni provodnici, oštećenja i kvarovi na električnim uređajima i opremi, kratak spoj, nepažnja, nehat, zaboravljeni opušak i ostalo.

Tehnički faktor za nastajanje akcidenta obično je dominantan, ali značajan faktor rizika predstavlja ljudski faktor koji prema statistikama predstavlja uzrok 90% svih akcidentnih situacija u privredi. Ovaj faktor je ponekad veoma teško kontrolisati i pored propisanih mera opšteg i radnog ponašanja. Naročiti problem mogu predstavljati konzumiranje alkohola i različiti samovoljni postupci. Statistički podaci pokazuju da jedna od pet odraslih osoba redovno konzumira alkohol, a jedna od deset odraslih osoba ima ozbiljne probleme sa alkoholom.

Za kontrolisano vođenje tehnološkog postupka prečišćavanja otpadnih voda, pored predviđenih tehničkih mera, od velikog značaja je kvalitetna obučanost radne snage za rukovanje i manipulaciju svim vrstama materija koje se koriste u procesu rada postrojenja. Nosilac projekta je dužan da i za rad PPOV obuča radnike za bezbedan rad, obezbedi adekvatnu opremu za rukovanje, u pogonu postavi znakove zabrane pušenja i upotrebe otvorenog plamena, čime se sprečava ugrožavanje životne sredine.

S obzirom da glavnu opasnost u proizvodnom pogonu predstavljaju potencijalni požari, čiji efekti mogu biti toplotno zračenje i toksičnost produkata sagorevanja, u slučaju udesa, može doći do smrtnog ishoda usled toplotnog zračenja i toksičnog dejstva na ljude, zatim negativnog uticaja na životnu sredinu usled emisije u vazduh produkata sagorevanja (uglјovodonici, SO_x, NO_x i CO, pepela...) i može doći do materijalne štete.

Na osnovu prikazanog tehnološkog procesa prečišćavanja otpadnih voda zaključeno je da je primenjena tehnologija prečišćavanja otpadnih voda sa aspekta izbijanja požara relativno bezbedna. Na objektima postrojenja za prečišćavanje otpadnih vodapožarna opasnost je mala, jer se tehnološki proces na procesnoj liniji odvija sa vodom. Kod objekata postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda jedino su mogući požari klase A, B i E na čvrstim materijama i uređajima na instalacijama pod električnim naponom.

Dispozicionim rešenjem objekata postrojenja i servisnih saobraćajnica, koje imaju funkciju protivpožarnog puta i platoa na kojima su moguća okretanja protivpožarnih vozila, obezbeđen je efikasan pristup lokaciji u slučaju požarne opasnosti.

Projektom zaštite od požara definisane su sve mere zaštite od požara.

Verovatnoća nastanka udesa je mala, s obzirom na vrstu materija, njihove količine, mestu i načinu upotrebe u tehnološkom postupku, načinu korišćenja i transporta do proizvodnog pogona, kao i predviđenim merama zaštite od požara.

Ukoliko bi i došlo do požara, nastali udes bi bio lokalnog karaktera najverovatnije na nivou PPOV ili eventualno na nivou kompleksa OC "Prerada".

Ocnom rizika se dolazi do zaključka da li je rizik od opasnih aktivnosti na određenom prostoru prihvatljiv. Prihvatljiv rizik je onaj rizik kojim se može upravljati pod određenim uslovima predviđenim propisima.

Analiza posledica od udesa obuhvata procenu razvoja događaja pri udesu, prostornih razmera efekata udesa i procenu ugroženosti i povredivosti ljudi, materijalnih dobara i životne sredine. Posledice se izražavaju u broju poginulih i povređenih ljudi, novčano iskazanoj materijalnoj šteti, iznosu štete u životnoj sredini i troškovima sanacije udesa.

Na osnovu svega iznetog, obzirom na karakter i vrstu objekata u kompleksu postrojenja, karakter gradnje, preduzete mere preventivne zaštite od požara, prizemnu spratnost i gabarite objekata, zaključuje se da su obezbeđeni svi uslovi za brzu i uspešnu intervenciju gašenja eventualnog požara i na taj način omogućena maksimalna zaštita ljudi i materijalnih dobara.

Pri uobičajenom vođenju tehnološkog procesa, uz redovno, ispravno i preventivno održavanje opreme i uređaja i dobru radnu disciplinu, vrlo je mala verovatnoća nastanka požara. Moguće posledice po život, zdravlje ljudi i životnu sredinu procenjuje se da su zanemarljive a rizik od požara kvantifikovan je kao zanemarljiv.

7.2.2. PRESTANAK RADA POSTROJENJA

S obzirom da su projektom i tehničkom dokumentacijom predviđene sve predostrožnosti, koje se propisima i zakonskom regulativom zahtevaju za ovakvu vrstu instalacija, najčešći ekscesi na postrojenju se mogu desiti usled: nestanka struje, kao i kvara na opremi, nepažnje i nepridržavanja uputstava za rad, što je u domenu ljudskog faktora. Ispadanje iz pogona pojedinih delova opreme uslovljava prekid rada postrojenja, pa bi otpadna voda neobrađena odlazila u prijemni kanal i dalje u reku Kolubaru, čime bi došlo do privremenog narušavanja kvaliteta vode recipijenta, a time do negativnih posledica po biljni i životinjski svet u reci.

Učestalost ovakvog događaja smatra se veoma retkim, jer se delovi postrojenja održavaju prema planskom režimu održavanja, a na PPOV je uvek prisutno ljudstvo.

7.2.3. ZAČEPLJENJE CEVOVODA

Začepljenje cevovoda je udesna situacija koja ima karakteristiku srednje verovatnoće. Ona se u normalnom radu sistema ne očekuje, ali ako se pojavi, zahteva intervencije čišćenja. Obzirom na veličinu membransko biološkog reaktora ne očekuje se da će doći do značajnijeg negativnog uticaja u slučaju začepljenja cevovoda.

Obradena voda iz PPOV upušta se u kanal preko izlivne građevine. Začepljenje izlivne građevine dovelo bi do porasta nivoa vode u opremi postrojenja, zbog čega je neophodno izlivnu građevinu izraditi tako da nije moguće zapunjavanje, niti prodor velikih voda iz kanala u nju.

7.3. MERE PREVENCIJE, PRIPRAVNOSTI I ODGOVOR NA UDES

Zaštita od udesa obuhvata planiranje, organizovanje i preduzimanje preventivnih mera upravljanja procesom prečišćavanja otpadnih voda i sanacionih mera u slučaju udesa na osnovu procene rizika, odnosno analize opasnosti od udesa.

7.3.1. MERE ZAŠTITE OD POŽARA

Uslovi za nastajanje požara su poznati i oni su: moguće prisustvo gorivog materijala, u ovom slučaju rabljenih ulja, drvene ambalaže, papira i kartona..., prisustvo sredstva za oksidaciju (obično kiseonik) i uzročnika paljenja na primer varnice ili plamena. Ovaj uslov se često predstavlja požarnim trouglom. Prekid bilo koje strane ovog trougla dovodi do odsustva sagorevanja.

Da ne bi došlo do požara u okviru predmetnog Projekta neophodno je pri projektovanju, izvođenju radova i odabiru opreme preduzeti sve propisane mere, kako bi se rizik sveo na minimum i praktično eliminisao. Takođe, obuka radnika i stalni monitoring, obaveza su kako investitora, tako i nadležnih inspeksijskih službi.

Prevenција je skup mera i postupaka koji se preduzimaju na mestu mogućeg udesa, a imaju za cilj sprečavanje ili umanjivanje verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica. Mere prevencije počinju planiranjem prostora. Sa aspekta obezbeđivanja maksimalne bezbednosti i zaštite životne sredine lokacija predmetnog objekta je dobro odabrana, s obzirom da se nalazi na prostoru na kojem svojim postojanjem i radom neće ugrožavati okolne objekte sa stanovišta požara.

Pristup za intervenciju vatrogasnim vozilima omogućen je preko postojećih saobraćajnica. Karakteristike pristupnih saobraćajnica treba da zadovoljavaju sve zahteve Pravilnika o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekata povećanog rizika od požara ("Službeni list SRJ" broj 8/95).

U cilju sprečavanja širenja požara i eksplozije na okolne objekte, PP projektom je određena potrebna otpornost na požar pojedinih elemenata objekta PPOV.

Jedna od osnovnih mera prevencije je obuka zaposlenih za pravilno rukovanje materijama i opremom i podizanje svesti o važnosti pridržavanja svih propisanih procedura i uputstava. Ove aktivnosti treba sprovoditi periodično i sistematično, tako da svi zaposleni bez obzira na radno mesto prolaze ovu vrstu treninga.

Osim toga sva oprema i instalacije koja je predviđena za rad PPOV, a naročito oprema koja uključuje kontrolne i sigurnosne sisteme, mora se redovno održavati i kontrolisati prema zahtevima proizvođača i važećih standarda i normi, kako bi se blagovremeno otklonili svi uočeni nedostaci.

Pripravnost je stanje koje se postiže pripremom svih odgovornih subjekata, opreme i tehnike, radi najadekvatnijeg odgovora na udes, uz najmanje moguće posledice.

Jedna od mera pripravnosti je i projektovanje, nabavka i postavljanje na odgovarajućem mestu opreme za zaštitu od požara, što se definiše Projektom zaštite od požara. Takođe je neophodno održavati pristupne saobraćajnice u ispravnom stanju i bez prepreka, kako bi, u slučaju požara, vatrogasno vozilo moglo adekvatno da dejstvuje.

Uticaj požara u predmetnom objektu u akcidentnim situacijama je lokalnog karaktera, tako da ne postoji mogućnost da ugrozi životnu sredinu sa toksikološkog i toplotnog aspekta.

Odgovor na udes odvija se u skladu sa trenutnom situacijom na terenu odnosno na mestu udesa.

U slučaju da i pored preduzetih mera prevencije dođe do požara radnici, u zavisnosti od mesta događaja, vrste udesa i opasnosti, postupaju na odgovarajući način, u skladu sa Planom zaštite od požara i pri tome:

- ne dozvoljavaju da se požar prenese na susedne objekte i širu okolinu;
- isključuju dovod električne energije na glavnoj razvodnoj tabli;
- odstranjuju sva vozila iz opasne zone;
- alarmiraju ostale upošljene i ukoliko je potrebno organizuju evakuaciju radnika i drugih lica bez odgovarajućih ličnih zaštitnih sredstava iz ugrožene zone na bezbedno rastojanje. (Ukoliko ima vetra, radnike treba evakuisati u suprotnom smeru od smera duvanja vetra.);
- u slučaju požara na opremi i instalacijama, radnici odnosno manipulanti dejstvuju opremom za gašenje početnog požara;
- ukoliko se ni tada ne lokalizuje požar, neophodno je pozvati najbližu vatrogasnu jedinicu i o požaru obavestiti nadležne organe.

7.3.2. MERE ZAŠTITE PRILIKOM PRESTANKA RADA PPOV

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda projektovano je tako da ima dve linije za prečišćavanje, pa u slučaju prestanka rada jedne linije ili nekog dela linije za prečišćavanje otpadnih voda, voda bi se preusmeravala na ispravnu liniju ili u ispravne delove linije za prečišćavanje, čime se sprečava da neprečišćena otpadna voda ode u kanal za prijem otpadne vode, a zatim u reku Kolubaru. Na postrojenju za tretman otpadnih voda predviđeno je prisustvo radnika, koji u slučaju kvara jedne linije za prečišćavanje ili dela linije, mogu veoma brzo da reaguju kako bi se linija dovela u funkcionalno stanje. Osim toga delovi uređaja će se održavati prema planskom režimu održavanja opreme.

Ukoliko ipak dođe do prestanka rad PPOV, neophodno je otklanjanje svih nastalih neregularnosti i kvarova u što kraćem vremenskom periodu, najbolje tokom istog dana.

7.3.3. MERE ZAŠTITE OD ZAČEPLJENJA CEVOVODA

Ukoliko i pored svih preduzetih mera dođe do začepljenja cevovoda ili izlivne građevine, neophodno ih je očistiti u što kraćem roku.

7.4. MERE OTKLANJANJA POSLEDICA OD UDESA

Mere za otklanjanje posledica udesa imaju za cilj praćenje postudesne situacije, obnavljanje i sanaciju životne sredine, vraćanje u prvobitno stanje objekata, postrojenja i instalacija, kao i uklanjanje opasnosti od ponovnog nastanka udesa.

Sanacija obuhvata izradu Plana sanacije i izveštaja o udesu. Plan sanacije može, zavisno od vrste udesa, obima posledica i trenutne situacije, konkretno da se uradi samo nakon udesa. Međutim, u svim slučajevima Plan sanacije treba da sadrži način obaveštavanja javnosti o proteklom udesu (samo za udese drugog i višeg nivoa).

Plan sanacije sadrži:

- ciljeve i obim sanacija;
- snage i sredstva angažovana na sanaciji, redosled njihovog korišćenja i rokove;
- program postudesnog monitoringa životne sredine, stanje i zdravlje ljudi i životinja;
- troškove sanacije;
- način obaveštavanja javnosti o proteklom udesu (samo za udese drugog i višeg nivoa).

Procena veličine udesa vrši se na osnovu stepena angažovanih snaga, veličine štete u ljudstvu (povrede, trovanja, eventualni smrtni slučajevi) i materijalnim dobrima (izražene u novčanim sredstvima) i obima posledica.

8. MERE U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Na prostoru OC "Prerada" vrši se prerada i oplemenjivanje rovnog uglja sa površinskih kopova Polje „B“ i „D“. U toku procesa prerade i oplemenjivanja uglja dolazi do stvaranja otpadnih voda, koje se prečišćavaju u postojećem postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. Međutim, nivo prečišćavanja otpadnih voda nije zadovoljavajući, što pokazuju analize otpadnih voda, koje se redovno vrše u skladu sa zakonskim propisima.

U cilju prečišćavanja tehnoloških i sanitarno-fekalnih otpadnih voda koje nastaju na prostoru OC „Prerada“, Nosioc projekta planira izgradnju novogpostrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Glavni uticaji na životnu sredinu, koji će se postići izgradnjom i puštanjem u rad postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, mogu se smatrati pozitivnim, jer će se puštanjem u rad novoplaniranog PPOV poboljšati kvalitet vode koja se ispušta u sabirni kanal, iz kog se vode odvede u reku Kolubaru, a time i kvalitet vode reke Kolubare.

Analiza svih karakteristika postojeće lokacije kao i karakteristika planiranih postupaka u okviru lokacije pokazuje da su stvoreni osnovni uslovi za minimizaciju negativnih uticaja na životnu sredinu. Za određene uticaje na životnu sredinu koje je moguće očekivati, a do kojih se došlo analizom, potrebno je preduzeti odgovarajuće mere zaštite, kako bi se nivo pouzdanosti čitavog sistema podigao na još viši nivo.

Mere zaštite od mogućeg negativnog uticaja PPOV predstavljaju najznačajniji deo Studije, jer omogućavaju nadležnom inspeksijskom organu kontrolu nad realizacijom projekta i eventualnu intervenciju u slučaju nepridržavanja definisanih zakonskih obaveza i mera zaštite životne sredine od strane Nosioca projekta.

Posle dobijanja Rešenja o saglasnosti na Studiju procene uticaja na životnu sredinu od strane nadležnog organa zaduženog za poslove zaštite životne sredine, mere propisane Studijom postaju obavezujuće za Nosioca projekta.

8.1. MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA

- 1) Uraditi svu potrebnu tehničku dokumentaciju u skladu sa važećom zakonskom regulativom.
- 2) U toku projektovanja pridržavati se svih uslova koji su dobijeni od odgovarajućih nadležnih organizacija.
- 3) Na izrađenu tehničku dokumentaciju pribaviti saglasnosti nadležnih organa i organizacija u skladu sa posebnim zakonima (vodoprivreda, PP policija i dr.).
- 4) Pri izvođenju projekta i u njegovom redovnom radu primenjivati sve zahteve definisane Zakonom o zaštiti vazduha („Sl. gl. RS“, br. 36/09 i 10/13).
- 5) Kvalitet otpadnih voda na izlazu iz PPOV mora da odgovara kvalitetu koji je propisan Uredbom o graničnoj vrednosti emisije zagađujućih materija u vodama i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS br. 67/2011, 48/12 i 1/16).
- 6) Kvalitet voda reke Kolubare pratiti uzvodno i nizvodno od mesta uliva prečišćenih otpadnih voda u reku Kolubaru, a u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 50/12), Pravilnikom o opasnim materijama u vodama („Sl. gl. SRS“, br. 31/82) i Uredbom o klasifikaciji voda („Sl. gl. SRS“, br. 5/68).
- 7) Emisija zagađujućih materija iz emitera na izlazu iz Lava filtera ne sme biti iznad graničnih vrednosti predviđenih Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Sl. gl. RS“, br. 115/15).
- 8) Pri izvođenju projekta i u njegovom redovnom radu primenjivati sve zahteve definisane Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. gl. RS“ br. 36/09, 88/10 i 14/16).
- 9) Razvrstavanje svih vrsta otpada vršiti prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. gl. RS“ br. 56/10).

- 10) Obaveza je Nosioca projekta da sa opasnim otpadom postupaju u skladu sa Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Sl. gl. RS" br. 92/10).
- 11) Sa otpadnim uljem postupati u skladu sa Pravilnikom o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima ("Sl. gl. RS", br. 71/10).
- 12) U okviru kompleksa OC "Prerada" uspostavljen je sistem postupanja sa otpadom (postoje skladišta i površine predviđene za odlaganje otpada, kao i skladišta za skladištenje opasnog otpada, otpad se obeležava, vodi se evidencija o nastajanju i predaji otpada).
Uspostavljen sistem primenjivati i na rad postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.
- 13) Pri svakoj predaji otpada ovlašćenoj organizaciji na dalje postupanje sačiniti dokument o kretanju otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstva za njegovo popunjavanje („Sl. gl. RS“, br. 114/13), a pri svakoj predaji opasnog otpada ovlašćenoj organizaciji sačiniti dokument o kretanju opasnog otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada i uputstva za njegovo popunjavanje („Sl. gl. RS“, br. 114/13).
- 14) Pri izvođenju projekta i u njegovom redovnom radu primenjivati sve zahteve definisane Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. gl. RS", br. 36/09 i 88/10).
- 15) Pri izvođenju projekta i u njegovom redovnom radu primenjivati sve zahteve definisane Zakonom o zaštiti od požara („Sl. gl. RS“ br. 11/09 i 20/15).

8.2. MERE KOJE TREBA PREDUZETI U SLUČAJU UDESA

- 16) Da ne bi došlo do udesnih situacija, planiranjem prostora, projektnom dokumentacijom i ovom Studijom predviđene su određene mere zaštite. Projektom zaštite od požara detaljnije se definišu sve mere koje se odnose na ovu oblast.
- 17) Ako i pored svih mera ipak dođe do udesne situacije, odnosno požara i eksplozije, neophodno je odgovoriti na udes i to onog trenutka kada se dobije prva informacija o udesu.
- 18) Rukovodilac službe za bezbednost organizuje evakuaciju i formira tim za odgovor na udes, odnosno tim koji će učestvovati u gašenju požara u skladu sa Planom zaštite od požara.
- 19) U slučaju požara, radnici postupaju na odgovarajući način i pri tome:
 - isključuju glavni prekidač za dovod električne energije,
 - dejstvuju sa odgovarajućim sredstvima za gašenje požara, koja im stoje na raspolaganju i lokalizuju požar,
 - u slučaju požara na opremi i instalaciji radnici, odnosno manipulanti, dejstvuju opremom za gašenje početnog požara,
 - ne dozvoljavaju da se udes prenese na susedne objekte i širu okolinu;
 - odstranjuju sva vozila iz opasne zone.
- 20) Ukoliko se požar ne lokalizuje, neophodno je pozvati vatrogasnu grupu u okviru kompleksa, kao i najbližu vatrogasnu jedinicu i o požaru obavestiti nadležne organe.
- 21) Evakuisati najpre povređene i ugrožene, a zatim i ostale koji se nađu u požaru na bezbedno rastojanje. Ukoliko ima vetra, radnike treba evakuisati u suprotnom smeru od smera duvanja vetra. Pozvati hitnu pomoć.
- 22) Iznositi gorive materije koje mogu da se nađu u požaru.
- 23) Iznositi vrednu imovinu, koju je moguće iznositi (dokumentaciju, računare, prenosnu opremu itd.)
- 24) Obezbediti vatrogasnu stražu zbog mogućnosti ponovne pojave vatre i čuvanja tragova požara do dolaska nadležnih organa, radi utvrđivanja uzroka požara.
- 25) U cilju otklanjanja posledica od udesa vršiti praćenje postudesne situacije, izvršiti obnavljanje i sanaciju životne sredine, vratiti u prvobitno stanje objekte, postrojenja i instalacije i ukloniti opasnost od ponovnog nastanka udesa.

- 26) Posle udesa, a u zavisnosti od vrste udesa, obima posledica i trenutne situacije, izraditi plan sanacije.
- 27) Da ne bi došlo do izlivanja ferihlorida na okolne površine, u slučaju njegovog akcidentnog curenja iz rezervoara zapremine 10 m³, u kome je skladišten unutar objekta za tretman, ispod rezervoara za ferihlorid postavljena je nepropusna betonska tankvana zapremine 5,5 m³, zatvorenim cevovodom povezana sa rezervoarom za sakupljanje is curelog ferihlorida zapremine 12 m³, koji je postavljen pored objekta.
- 28) U slučaju izlivanja ferihlorida ili drugih materija, mora se sprečiti dalje izlivanje ili curenje, prekinuti pretakanje, odnosno istakanje, zaustaviti pumpe, zatvoriti ventile i sl.
- 29) Projektom je predviđeno da u slučaju prestanka rada nekog dela jedne linije za prečišćavanje otpadnih voda, otpadna voda se preusmerava na ispravnu liniju u cilju daljeg prečišćavanja.

8.3. PLANOWI I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

8.3.1. MERE ZAŠTITE U TOKU IZVOĐENJA RADOVA

- 30) Građenje objekta ne sme započeti bez saglasnosti nadležnog organa.
- 31) Dosledno sprovoditi projektovani obim i vrste radova na izgradnji postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u skladu sa odobrenom investiciono-tehničkom dokumentacijom.
- 32) Pridržavati se uslova koje su propisale nadležne organizacije.
- 33) Pre početka izvođenja radova gradilište je potrebno ograditi i obezbediti od nekontrolisanog i neovlašćenog ulaska.
- 34) Izraditi Pravilnik o uređenju gradilišta u skladu sa pozitivnim zakonskim propisima.
- 35) Sav otpad koji nastaje usled rušenja postojećih betonskih rezervoara i demontaže pripadajuće armature, kao i otpad koji nastaje u toku izgradnje novog PPOV (drvo, metal, građevinski šut itd.) treba razvrstati i posebno odlagati u odgovarajuće kontejnere, sanduke ili druge posude za metal, drvo, plastiku, građevinski šut itd.
- 36) Unapred odrediti prostor za kontejnere, sanduke ili posude za razvrstavanje i odlaganje otpada u okviru lokacije na kojoj se vrši izgradnja.
- 37) Razvrstan otpad, koji predstavlja sekundarnu sirovinu, predati organizacijama ovlašćenim za upravljanje pojedinim vrstama otpada, uz prateću dokumentaciju, odnosno Dokument o kretanju otpada.
- 38) Građevinski otpad, koji ne predstavlja sekundarnu sirovinu, odložiti u posebne kontejnere koje prazni javno komunalno preduzeće, sa kojim je potrebno prethodno sklopiti ugovor.
- 39) U okviru lokacije na kojoj se vrši izgradnja treba obezbediti i posudu za odlaganje uobičajenog komunalnog otpada, koji nastaje usled prisustva ljudi koji rade na rušenju postojećeg i izgradnji novog objekta.
- 40) Sakupljeni komunalni otpad odlagati u postojeće kontejnere za komunalni otpad. Komunalni otpad iz kompleksa OC "Prerada" već se iznosi na organizovan način.
- 41) U toku rušenja postojećeg i izgradnje novog objekta treba sprečiti nastajanje prašine odgovarajućom organizacijom rušenja i izgradnje, pažljivim rukovanjem materijalima i drugim merama.
- 42) U slučaju stvaranja većih oblaka prašine treba predvideti mogućnost njenog obaranja kvašenjem vodom.
- 43) Opasne materije koje se koriste za vreme izgradnje moraju se skladištiti na nepropusnim podlogama, radi sprečavanja zagađenja zemljišta i voda u slučaju prosipanja ili curenja.
- 44) Vršiti redovan tehnički pregled i obezbediti maksimalnu ispravnost i funkcionalnost mašina i vozila koji će se koristiti tokom izgradnje PPOV, kako ne bi došlo do curenja goriv, ulja ili maziva.

- 45) Snabdevanje mašina naftom i njenim derivatima u toku izvođenja radova neophodno je obavljati na posebno definisanom mestu uz maksimalne mere zaštite (postavljanje odgovarajućih posuda ispod mesta na kojima može doći do curenja goriva), kako ne bi došlo do prosipanja goriva na zemljište.
- 46) Zabranjeno je pranje mašina i vozila u zoni radova.
- 47) Ukoliko u toku izvođenja radova dođe do prosipanja derivata nafte i kontaminacije zemljišta, radove treba odmah obustaviti i izvršiti sanaciju zemljišta.
Dalje postupanje i kontaminiranim zemljištem izvršiti u skladu sa prethodno utvrđenim karakterom takvog otpada.
- 48) Zabranjeno je korišćenje građevinskih mašina u noćnom periodu.
- 49) Koristiti postojeće puteve i saobraćajnice za pristup gradilištu.
- 50) Ukoliko se tokom izvođenja radova naiđe na arheološko nalazište ili arheološke predmete, izvođač radova je dužan da prekine radove i o tome obavesti nadležni Zavod za zaštitu spomenika kulture grada Beograda.

8.3.2. MERE ZAŠTITE VODA I ZEMLJIŠTA U TOKU REDOVNOG RADA

- 51) U toku projektovanja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u organizacionoj celini Prerada uzeti su u obzir svi vodni uslovi koji se odnose na ispušt otpadne vode u recipijent, izdati od strane Republičke direkcije za vode Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine, a koji se ovde navode:
 - izvršiti identifikaciju svih otpadnih voda po količini i kvalitetu za usvojeni projektni period, koje će se prečišćavati na predmetnom postrojenju;
 - kako je predviđen otpustanje tehnoloških otpadnih voda, neophodno je predvideti odgovarajuće prečišćavanje, koje će obezbediti da kvalitet prečišćenih voda u potpunosti zadovoljava propisane uslove za puštanje otpadnih voda u recipijent, površinske vode moraju da ispunjavaju granice vrednosti emisije za određene grupe i kategorije zagađujućih materija, pre ispuštanja u recipijent, tako da ne ugroze projektovane karakteristike i funkciju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda kompleksa;
 - za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda kompleksa predvideti takva tehničko-tehnološka rešenja koja će garantovati da kvalitet prečišćenih voda u jednom momentu neće ugroziti propisan kvalitet recipijenta, da će se postići zahtevane granice vrednosti emisije, odnosno da se ne će narušiti dobar status površinskih voda nakon ispuštanja u recipijent;
 - da se projektovanim rešenjem dokaže da će se realizacijom postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, bez obzira na faznost realizacije, očuvati propisani uslovi za puštanje otpadnih voda u izabrani recipijent, u skladu sa planom zaštite voda od zagađivanja i posebnim zakonima koji uređuju oblast zaštite životne sredine;
 - projektom predvideti merenje količine prečišćenih voda, kao i mesta za uzorkovanje, za potrebe ispitivanja biohemijskih i fizičkih parametara kvaliteta otpadnih voda.
- 52) Tehničkom dokumentacijom projektovana je takva tehnologija tretmana otpadnih voda koja obezbeđuje da koncentracije zagađujućih materija u otpadnim vodama budu u granicama koje su propisane Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16).
Projektovano tehnologijom obezbeđeno je da kvalitet prečišćene otpadne vode zadovolji i kriterijume propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 50/12), Pravilnikom o opasnim materijama u vodama („Sl. gl. SRS“, br. 31/82) i Uredbom o klasifikaciji voda („Sl. gl. SRS“, br. 5/68).

- 53) Projektnom dokumentacijom predviđeno je da se deo otpadnih voda (oko 30%) Mokre separacije, posle prečišćavanja na liniji Mokre separacije, vraća u proizvodni proces, odnosno u proces separacije uglja mokrim postupkom. Ostali deo prečišćenih otpadnih voda ispušta se u recipijent.
- 54) Kvalitet otpadnih voda koje se ispuštaju u recipijent mora da zadovolji zahteve Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16). Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz postrojenja i pogona za pranje i separaciju uglja date su u *Prilogu 2 – Granične vrednosti emisije za otpadne vode, Poglavlje I. Tehnološke otpadne vode, tačka 2. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz postrojenja i pogona za pranje i separaciju uglja, Tabela 2.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode i iznose:*

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost emisije ¹
Temperatura	°C	30
pH		6,5 - 9
Suspendovane materije	mg/l	80
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	100

- 55) Prečišćene otpadne vode iz PPOV odvođe se u kanal, koji već postoji i koji se koristi za sakupljanje otpadnih voda sa prostora OC "Prerada". Kanalom, prečišćene otpadne vode odvođe se u reku Kolubaru.
- 56) Otpadne vode koje nastaju obezvodnjavanjem mulja u centrifugalnom dekanteru ponovo se vraćaju u proces prečišćavanja otpadnih voda i ne ispuštaju se u recipijent.
- 57) Otpadne vode koje nastaju ispiranjem filterskih kolona za uklanjanje arsena, kao i otpadne vode iz LAVA filtera, ponovo se vraćaju u proces prečišćavanja otpadnih voda i ne ispuštaju se u recipijent.
- 58) Projektnom dokumentacijom predviđeno je kontinualno merenje protoka pre ispuštanja prečišćene otpadne vode u otvoreni kanal.
- 59) Ispuštanje prečišćene otpadne vode u postojeći kanal vrši se preko izlazne građevine, u kojoj se vrši završna obrada otpadnih voda UV lampama i koja sadrži komoru za uzimanje uzoraka vode u cilju ispitivanja njenog kvaliteta.
- 60) Za ispuštanje prečišćene vode iz izlazne građevine u postojeći kanal predviđena je izlivna građevina, koja je tako projektovana da sprečava ugrožavanje filtracionih osobina i statičku sigurnost kosina kanala. Postojećim kanalom se prečišćena voda odvodi u reku Kolubaru.
- 61) Svi bazeni, taložnici i pripadajući cevovodi postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda biće izgrađeni od vodonepropusnih materijala, pri čemu je sistem sakupljanja i prečišćavanja otpadnih voda zatvoren sve do ispuštanja u recipijent.
- 62) Za sakupljanje slučajno iscurilog ferihlorida predviđena je posebna tankvana. Sakupljeni ferihlorid iz tankvane može se vratiti proizvođaču na regeneraciju ili predati ovlašćenoj organizaciji za sakupljanje otpadnog ferihlorida.
- 63) Za sakupljanje ostalih slučajno iscurelih tečnosti predviđen je betonski nepropusni rezervoar u podu objekta za tretman, iz koga se sve tečnosti odvođe (prepumpavaju) u egalizacioni bazen i dalje u proces prečišćavanja otpadnih voda.
- 64) Atmosferske otpadne vode sa krovova odvođe se horizontalnim i vertikalnim olucima na okolne površine.
- 65) Atmosferske vode sa saobraćajnica i platoa odvođe se u obodne kanale, iz kojih se upuštaju u zbirni otvoreni kanal, kojim se odvođe dalje u reku Kolubaru.

8.3.3. MERE POSTUPANJA SA OTPADOM U TOKU REDOVNOG RADA

- 66) Nosioc projekta planira dadehidratizirani mulj iz primarnog i sekundarnog taložnika iz procesa prečišćavanja otpadnih voda iz Sušare, prodaje zainteresovanim stranama na dalje korišćenje, jer ima

svoju upotrebnu vrednost (NAPOMENA: Ovakav mulj se ne klasifikuje kao otpad prema Zakonu o upravljanju otpadom).

- 67) Takođe, Nosioc projekta planira da dehidratisani mulj, koji nastaju u radijalnom taložniku u toku procesa prečišćavanja otpadnih voda iz Mokre separacije, prodaje zainteresovanim stranama na dalje korišćenje, zato što i takav mulj ima svoju upotrebnu vrednost kao tehnogena sirovina. (NAPOMENA: Ovakav mulj se ne klasifikuje kao otpad prema Zakonu o upravljanju otpadom).
- 68) Da bi se tačno utvrdila mogućnost primene mulja koji nastaje u novom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda, posle početka rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i dobijanja prvih količina muljeva, neophodno je izvršiti analizu i karakterizaciju novonastalih muljeva u pogledu primene u određenim oblastima.
- 69) Posle dehidratacije, izvršiti utvrđivanje karaktera otpada koji nastaje kao višak aktivnog mulja iz biološkog tretmana otpadnih voda.
- 70) Projektnom dokumentacijom predviđeno je da sadržaj suve materije u dehidratisanom mulju bude min. 25%.
- 71) Dalje postupanje sa muljem iz biološkog tretmana otpadnih voda vršiti u skladu sa utvrđenim karakterom.
- 72) Predaju otpada zainteresovanim i ovlašćenim organizacijama mora da prati dokument o kretanju otpada.
- 73) Uobičajeni komunalni otpad odlagati u kontejner koji prazni javno komunalno preduzeće.
- 74) Voditi dnevnu i godišnju evidenciju stvorenog otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje ("Sl. gl. RS", br. 95/10).
- 75) Posle zapunjavanja filterske ispune kolone za uklanjanje arsena i njenog uklanjanja iz sistema prečišćavanja vode, izvršiti karakterizaciju takvog otpada.
Posle određivanja karaktera otpadnih filterskih ispuna, sa njima postupati u skladu sa utvrđenim karakterom.
- 76) Istrošena filterska ispuna iz LAVA filtera vraća se dobavljaču.
- 77) U slučaju da se istrošena ispuna iz LAVA filtera ne vraća dobavljaču, izvršiti karakterizaciju takvog otpada, a sa njim dalje postupati u skladu sa utvrđenim karakterom.
- 78) Opasan otpad (otpadna ulja, zauljeni zamenjeni delovi uređaja i sl.) odlagati u postojeće skladište opasnog otpada u kome se skladišti opasan otpad koji nastaje na čitavom kompleksu. Skladište mora da bude takvo da obezbeđuje zaštitu otpada od atmosferskih uticaja, kao i da obezbedi da ne dođe do izlivanja tečnog opasnog otpada na okolne površine.
- 79) Opasan otpad predavati organizacijama koje su ovlašćene za obavljanje delatnosti postupanja sa odgovarajućom vrstom otpada.

8.3.4. MERE ZAŠTITE VAZDUHA U TOKU REDOVNOG RADA

- 80) Radi smanjenja isparavanja mirisnih materija iz primarnih taložnika predviđeno je:
 - pokrivanje primarnih taložnika odgovarajućim poklopcima,
 - odvođenje isparenja, koja nastaju između površine vode u taložniku i poklopca, preko ventilacionog sistema i
 - prečišćavanje otpadnog vazduha u Lava filteru (biofilteru) pre ispuštanja u atmosferu.
- 81) Efekat prečišćavanja mirisnih materija u Lava filteru je 90 – 95%.

8.3.5. MERE ZAŠTITE OD BUKE

- 82) Sva oprema koja se ugrađuje u postrojenje mora imati podatke o nivou buke označene na samom proizvodu u skladu sa članom 16 Zakona o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. gl. RS“, br. 36/09 i 88/10)

- 83) Oprema koja bi mogla biti izvor buke i vibracija mora biti postavljena na odgovarajuće oslonce koji će sprečiti širenje vibracija u životnu sredinu.
- 84) Oprema mora biti atestirana i ispitana pre postavljanja.
- 85) Građevinska konstrukcija objekta tretmana je takva da obezbeđuje zaštitu životne sredine od buke.

8.4. DRUGE MERE KOJE MOGU UTICATI NA SPREČAVANJE ILI SMANJENJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

- 86) Izvođenje radova na izgradnji postrojenja mogu da vrše samo ovlašćena preduzeća.
- 87) Tehnički prijem izvršiti nakon puštanja postrojenja u probni rad. Za vreme probnog rada potrebno je pratiti: tehnologiju obrade otpadnih voda, tehnologiju obrade otpadnog mulja i kvalitet efluenata.
- 88) Za vreme probnog rada potrebno je izvršiti merenja: kvaliteta efluenata, kvalitet vazduha iz postrojenja za obradu otpadnih voda, merenje buke i kvalitet vode u postojećim piježometrima. Nakon dobijanja rezultata koji zadovoljavaju zakonom propisane vrednosti pojedinih parametara može se pristupiti tehničkom prijemu objekta.
- 89) Nakon izvršenog tehničkog prijema kojim je utvrđeno da je objekat sposoban za upotrebu, obezbediti vodnu dozvolu u skladu sa Zakonom o vodama ("Sl. gl. RS", broj 30/10 i), a potom i upotrebnudozvolu.
- 90) Nakon dobijanja upotrebne dozvole vršiti redovan monitoring rada postrojenja.
- 91) Izraditi procedure za bezbedan start, rad i zaustavljanje postrojenja, kako bi oprema uvek radila u optimalnom režimu sa najvećim stepenom korisnosti i najmanjom opasnošću od otkaza ili greške u radu.
- 92) Definirati dinamiku održavanja ključne opreme i planirati remontni period, kako bi se obezbedilo da vitalni delovi opreme uvek budu ispravni.
- 93) Za svu ugrađenu opremu obezbediti atestnu dokumentaciju u skladu sa važećim propisima
- 94) U cilju sprečavanja akcidentnih situacija vršiti redovan pregled i održavanje opreme.
- 95) Predvideti gromobransku zaštitu objekta.
- 96) Radi povremenog odvođenja statičkog elektriciteta i suzbijanja varničenja, izvesti propisno uzemljenje svih uređaja koji se koriste u procesu tretmana otpadnih voda.
- 97) Postrojenje obezbediti tablama upozorenja i zabrane koje treba postaviti na lako uočljivim mestima.
- 98) Delovi opreme koji se nalaze napolju moraju se osigurati od neovlašćenog pristupa.
- 99) Startovanje postrojenja mora da bude izvršeno od strane specijalizovane firme, uz prethodno obezbeđenje svih potrebnih saglasnosti, dozvola, planove i uslova na terenu.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U cilju saniranja potencijalnih negativnih uticaja na životnu sredinu analiziranog projekta, potrebno je projektovati i razviti monitoring životne sredine, sagledavanjem prirode potencijalnih uticaja na analizirane receptore, uz definisanje odgovarajućih merenja i tehnika procene.

Uspostavljanje sistema monitoringa uticaja objekata na životnu sredinu jedan je od prioriternih zadataka, kako bi se sve napred predložene mere zaštite životne sredine mogle uspešno implementirati u praksi. Potrebno je obezbediti sistematsko praćenje stanja elemenata životne sredine i aktivnosti u prostoru, jer se uvođenjem konstantne kontrole stvara mogućnost za upravljanje zaštitom životne sredine.

Sistemom za monitoring životne sredine biće praćeni svi značajni izvori zagađenja i emitovane zagađujuće materije, nastale kao rezultat aktivnosti predmetnog projekta. Na ovaj način, mogu se otkriti nepovoljni uticaji na životnu sredinu čime se stvaraju uslovi za uspešno otklanjanje negativnih uticaja.

Pre počinjanja izgradnje i puštanja predmetnog projekta u rad, potrebno je izvršiti ispitivanje kvaliteta činioca životne sredine koji se prate, da bi se stekao uvid u nulto stanje, a zatim se vrši monitoring shodno zakonskim propisima i ovoj studiji, kada je pogon u radu.

9.1. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA

U Poglavlju 5. već je analizirano zatečeno stanje životne sredine pre početka izvođenja projekta, pa se ovde neće posebno analizirati.

9.2. PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU

U cilju zaštite životne sredine od mogućih štetnih uticaja usled rada PPOV, neophodno je vršiti kontrolu i praćenje stanja životne sredine u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine i u skladu sa posebnim zakonima i pravilnicima koji uređuju oblast zaštite životne sredine.

Praćenje stanja životne sredine vrši se merenjem, ispitivanjem i ocenjivanjem indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno promena stanja i karakteristika životne sredine i to: vazduha, vode, zemljišta, buke, otpada i to u propisanom vremenskom periodu.

Da bi se mogao utvrditi eventualni štetni uticaj rada postrojenja na životnu sredinu, potrebno je definisati parametre koje treba kontrolisati i upoređivati sa maksimalno dozvoljenim koncentracijama.

Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji rada predmetnog Projekta na životnu sredinu su:

- koncentracija zagađujućih materija u prečišćenim otpadnim vodama kompleksa, pre ispuštanja u recipijent (kanal) i u recipijentu (pre i posle uliva);
- koncentracija zagađujućih materija u podzemnim vodama;
- koncentracija zagađujućih materija u otpadnom gasu;
- postupanje sa otpadom;
- nivo buke kod najbližih stambenih objekata.

9.3. MESTA, NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

9.3.1. ISPITIVANJE KONCENTRACIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U PREČIŠĆENIM OTPADNIM VODAMA

Vršiti redovnu kontrolu kvaliteta otpadnih voda na izlazu iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, odnosno, u pravilnim vremenskim intervalima i to četiri puta godišnje, od strane ovlašćene organizacije.

Sklopiti ugovor sa ovlašćenom organizacijom o vršenju redovne kontrole kvaliteta otpadnih voda.

Ispitivanje kvaliteta otpadne vode vrši se na izlivu iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, a pre uliva u otvoreni postojeći kanal. Rezultati ispitivanja upoređuju se sa graničnim vrednostima iz Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16), Prilog 2, 1. tehnološke otpadne vode, 2. Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz postrojenja i pogona za pranje i separaciju uglja, tabela 2.1.

Međutim, kako gore navedenom Uredbom nije obuhvaćeno postrojenje za sušenje uglja, to kvalitet otpadnih voda na izlivu iz postrojenja treba da odgovara kvalitetu koji bude propisan u vodnoj dozvoli (a prethodno u vodnim uslovima), što je u skladu sa Članom 11 navedene Uredbe.

Vršiti redovnu kontrolu kvaliteta voda reke Kolubare uzvodno i nizvodno od mesta ulivanja voda iz sabirnog kanala u reku Kolubaru, od strane ovlašćene organizacije. Rezultati ispitivanja upoređuju se sa propisanim vrednostima iz Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 50/12), Pravilnika o opasnim materijama u vodama („Sl. gl. SRS“, br. 31/82) i Uredbe o klasifikaciji voda („Sl. gl. SRS“, br. 5/68).

Ispitivanje kvaliteta otpadnih voda vrši se uzimanjem adekvatnih uzoraka. Izbor mernih mesta vršiće organizacija ovlašćena za ispitivanje kvaliteta otpadnih voda.

Ukoliko dođe do prekoračenja dozvoljenih vrednosti preduzeti mere radi svođenja zagađujućih materija u dozvoljene granice.

9.3.2. ISPITIVANJE KONCENTRACIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U PODZEMNIM VODAMA

Vršiti redovnu kontrolu kvaliteta podzemnih voda u pijezometrima koji su najbliži PPOV.

Sklopiti ugovor sa ovlašćenom organizacijom o vršenju redovne kontrole kvaliteta podzemnih voda.

Rezultati ispitivanja upoređuju se sa remedijacionim i vrednostima koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju prema Uredbi o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. gl. RS“, br. 88/10) i sa graničnim vrednostima prema Uredbi o graničnim vrednostima u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 50/12).

Ukoliko dođe do prekoračenja dozvoljenih vrednosti preduzeti mere radi svođenja zagađujućih materija u dozvoljene granice.

9.3.3. ISPITIVANJE EMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU NA EMITERIMA

Merenje emisije zagađujućih materija iz emitera Lava filtera vršiti u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Sl. gl. RS“, br. 115/15).

Merenje emisije zagađujućih materija u atmosferu može da vrši organizacija ovlašćena od nadležnog Ministarstva za obavljanje poslova merenja emisije. Sklopiti ugovor sa ovlašćenom organizacijom o merenju emisije.

Po završenoj izgradnji PPOV, u periodu između trećeg i šestog meseca od početka probnog rada, pri neometanom radu postrojenja, obaviti garancijsko merenje emisije zagađujućih materija na emiteru. Nije dozvoljeno bilo kakvo razblaženje u cilju smanjenja koncentracije zagađujućih materija u otpadnom vazduhu.

Ukoliko emisija zagađujućih materija prelazi dozvoljene granične vrednosti, preduzeti mere da se koncentracije zagađujućih materija svedu u dozvoljene granice, a zatim izvršiti kontrolno merenje emisije zagađujućih materija u vazduh.

Dalje, vršiti redovno pojedinačno merenje emisije zagađujućih materija na emiteru i to dva puta godišnje.

Merenje emisije vršiti pri uobičajenom radu postrojenja.

9.3.4. PRAĆENJE ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE GENERISANJEM ČVRSTOG I TEČNOG OTPADA

Praćenje generisanja otpada vrši se urednim dnevnim i godišnjim evidentiranjem:

- količina obezvodnjenog mulja iz Sušare i mokrog otpašivanja koji se prodaje,
- količina obezvodnjenog mulja iz Mokre separacije koji se prodaje,
- količina obezvodnjenog mulja iz Mokre separacije koji se odlaže na deponiju ili se sa njim postupa na drugi način,
- količina obezvodnjenog mulja iz biološkog tretmana otpadnih voda,
- količina reciklabilnog otpada.

Obavezno je ispitivanje svih vrsta opasnog otpada i njegova karakterizacija. Dokument o tome se mora čuvati najmanje 5 godina, uz ponovnu karakterizaciju i ispitivanje u slučaju izmene tehnologije ili porekla sirovina.

Obavezno je uredno evidentiranje predatih količina svih vrsta otpada kroz bazu popunjenih Dokumentata o kretanju otpada i Dokumentata o kretanju opasnog otpada.

9.3.5. ISPITIVANJE NIVOA BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

Prema Zakonu o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. gl. RS“, br. 36/09 i 88/10), čl. 24, obaveza je Nosioca projekta da pri funkcionalnoj jednovremenosti rada opreme vrši merenje buke na granici prema zoni naselja i/ili kod najbližih stambenih objekata u zatvorenim prostorijama u kojima borave ljudi.

Rezultati merenja buke upoređuju se sa graničnim vrednostima koje su date u Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. gl. RS“, br. 75/10).

Međutim, s obzirom da je predviđeno da se PPOV gradi na lokaciji unutar kompleksa OC „Prerada“ zbog proširenja kopa RB Kolubara, a da se zbog proširenja kopa vrši i iseljavanje celokupnog naselja Vreoci, nije potrebno vršiti merenje buke, jer, kad se bude izgradilo PPOV, neće biti naselja u blizini.

10. NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH U TAČKAMA 2.-9.

Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u poglavljima 2-9 ove Studije daje se kao poseban separat i sastavni je deo Studije. Netehnički kraći prikaz služi za javni uvid zainteresovanim licima.

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODREĐENIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA

Pri izradi ove Studije nisu primećeni tehnički ili tehnološki nedostaci stručnih znanja značajnih za nesmetan i siguran rad. U izradi tehničke dokumentacije kao i ove studije primenjeni su svi relevantni standardi, tehnički i drugi propisi.