

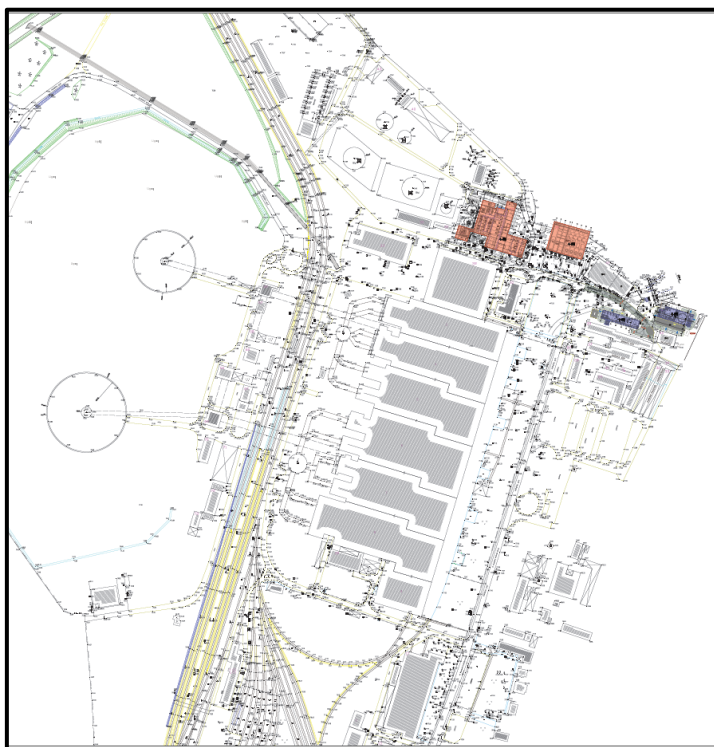


**ELEKTROPRIVREDA
SRBIJE**

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Projekta snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, k.p. 1933/1 i k.p. 1934/1, K.O. Urovci, Obrenovac

Sveska 1



Beograd, avgust 2026. godine

Naziv i oznaka dela projekta:	Studija o proceni uticaja na životnu sredinu za „Projekat snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, Lokacija: k.p. 1933/1 i k.p. 1934/1, K.O. Urovci, Obrenovac“
Nosilac projekta:	JP Elektroprivreda Srbije, Balkanska 13, 11000 Beograd
Izjava Nosioca projekta	Izjavljujem da sam saglasan sa sadržajem Zahteva _____
Objekat	Postrojenje za hemijsku pripremu vode u TE „Nikola Tesla A“ na KP 1933/1 i KP 1934/1 KO Urovci
Vrsta tehničke dokumentacije:	S-Studija
Projektant:	Delta inženjering, Zaplanska 86, Beograd
Odgovorno lice projektanta:	Mirko Savić, dipl.ing.maš., direktor
Potpis i pečat:	 _____
Radni tim:	Nebojša Pokimica, dipl. hemičar/ specijalista toksikološke hemije dr Tanja Radović, dipl. inž. tehnologije, licenca broj: 371 M423 13 Marijana Jovanović, dipl. inž. geol. za hidrogeologiju, licenca broj:392M51713 Nataša Đokić, dipl. inž. geol. za hidrogeologiju, licenca broj: A20I0091619 Pavle Cvetić, dipl. inž. pejz. arh. i hort. Bojana Lalović, mast. inž. zašt. živ. sred. Ksenija Karanović, mast. inž. tehn. Hristos Kleinos, inž. mašinstva Jelena Stojić, dipl.inž.arhitekture
Mesto i datum:	Beograd, avgust 2026. godina

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu sastoji se iz više delova i sadrži sledeće:

- 1. Sveska 1. Tekst studije**
2. Sveska 2. Netehnički prikaz studije
3. CD-ROM: Prilozi

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ

UVOD.....	1
1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	9
2. OPIS LOKACIJE	10
2.1. Makrolokacija	10
2.2. Mikrolokacija	11
2.3. Ostale karakteristike lokacije.....	12
2.4. Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena.....	14
2.5. Podaci o izvoru vode i vodosnabdevanja	21
2.6. Klimatske karakteristike sa meteorološkim pokazateljima.....	25
2.7. Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije	29
2.8. Osnovne karakteristike pejzaža	35
2.9. Nepokretna kulturna dobra.....	35
2.10. Naseljenost i koncentracija stanovništva.....	36
2.11. Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima, objektima infrastrukture i suprastrukture	37
3. OPIS PROJEKTA.....	38
3.1. Opis prethodnih radova na izvođenju projekta	38
3.2. Opis objekta	38
3.2.1. Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka	49
3.2.2. Tehnički opis procesa rada i planirane izmene	52
3.2.3. Instalacije	72
3.3. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina, potrebnog materijala za izgradnju i drugo.....	83
3.4. Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama	85
3.5. Prikaz tehnologije tretiranja (prerada, reciklaža, odlaganje i slično) svih vrsta otpadnih materija	88
3.6. Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja	89
4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE SU RAZMATRANE	91

4.1.	Lokacija ili trasa.....	91
4.2.	Proizvodni proces ili tehnologija.....	91
4.3.	Metode rada.....	91
4.4.	Planovi lokacija i nacrti projekata	92
4.5.	Vrsta i izbor materijala.....	92
4.6.	Vremenski raspored za izvođenje projekta	92
4.7.	Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja	92
4.8.	Datum i početak završetka izvođenja.....	92
4.9.	Obim proizvodnje	92
4.10.	Kontrola zagađenja	92
4.11.	Uređenje odlaganja otpada	93
4.12.	Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva.....	93
4.13.	Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom.....	93
4.14.	Obuka	93
4.15.	Monitoring	93
4.16.	Planovi za vanredne prilike	93
4.17.	Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalja upotreba	93
5.	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI	94
5.1.	Stanovništvo	94
5.2.	Fauna i flora	94
5.3.	Zemljište, voda, vazduh i buka	94
5.3.1.	Zemljište.....	94
5.3.2.	Voda.....	96
5.3.3.	Vazduh.....	104
5.4.	Nivo buke u životnoj sredini	116
5.5.	Radioaktivnost u radnoj i životnoj sredini	117
5.6.	Klimatski činioci.....	119
5.7.	Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine	119
5.8.	Pejzaž	119
5.9.	Međusobni odnos navedenih činilaca	119
6.	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	121
6.1.	Očekivane emisije i očekivana proizvodnja otpada	121

6.2.	Buka, vibracije, jonizujuće i nejonizujuće zračenje, svetlost, toplota	123
6.3.	Korišćenje prirodnih vrednosti, posebno zemljišta, vode, biljnog i životinjskog sveta u toku izvođenja i eksploatacije.....	124
6.4.	Kumulativni uticaji projekta i drugih sprovedenih, odobrenih, povezanih ili planiranih projekata	124
7.	PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA	125
8.	OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	132
8.1.	Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima	132
8.2.	Mere koje treba preduzeti u slučaju udesa.....	145
8.3.	Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine	147
8.4.	Dodatne mere zaštite	150
9.	PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	151
9.1.	Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu	151
9.2.	Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara	151
Prilozi		154

UVOD

Za potrebe ishodovanja lokacijskih uslova potrebnih za pripremu projektno-tehničke dokumentacije i dalju realizaciju **Projekta snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacije nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na katastarskim parcelama broj 1933/1 i 1934/1 K.O. Urovci, Obrenovac**, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture obratilo se Ministarstvu zaštite životne sredine za informaciju o potrebi pokretanja postupka procene uticaja na životnu sredinu, dopisom broj ROP-MSGI-21390-LOC-1-HPAP-11/2025, dana 23.07.2025. godine, a na zahtev nosioca projekta, preduzeća „Elektroprivreda Srbije“ a.d., Balkanska 13, Beograd.

Prema zvanično izdatom Mišljenju nadležnog ministarstva, izdatom pod brojem 003391661-2025, dana 29.07.2025. godine, a na osnovu Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, broj 94/2024), član 2. stav 1. tačka 3., **predmetni projekat jeste:** (1) izgradnja objekta, rekonstrukcija objekta, izvođenje radova na objektu, proširenje kapaciteta ili prestanak rada, ugradnja ili izvođenje instalacija, postrojenja i opreme, njihova rekonstrukcija, uklanjanje ili promena tehnologije (tehnologije procesa rada, sirovine, repromaterijala, energenata i otpada), (2) planiranje, izgradnja ili izvođenje više vremenski ili prostorno povezanih objekata, zahvata i/ili složenih sistema koji predstavljaju jedinstvenu ekonomsku i/ili tehničko-tehnološku celinu, koji se smatraju jednim projektom u smislu ovog zakona, (3) ostale aktivnosti, radovi i intervencije u prirodi i prirodnom okruženju uključujući radove i aktivnosti koji obuhvataju eksploataciju mineralnih sirovina ili geološka istraživanja, osim hidrogeoloških, hidrogeotermalnih, petrogeotermalnih i inženjersko geoloških-geotehničkih istraživanja.

Kako se u Mišljenju navodi, a u skladu sa Uredbom o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, broj 114/08), kojom su utvrđeni projekti za koje se obavezno izrađuje procena uticaja - Lista I i projekti za koje se procenjuje značajan ili moguć uticaj na životnu sredinu - Lista II, **predmetni projekat svrstan je u Listu II Uredbe, pod tačkom 12. - Infrastrukturni projekti, podtačka 9) Objekti za javno vodosnabdevanje - izvorišta vodosnabdevanja sa vodozahvatima, transport vode za piće, postrojenja za preradu vode – svi projekti.** Nosiocu projekta **naloženo je da za predmetni projekat pokrene proceduru odlučivanja o potrebi procene uticaja na životnu sredinu kod nadležnog organa, podnošenjem zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja**, a u skladu sa članom 12. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu.

U skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu, kao i gore navedenim zvaničnim Mišljenjem Ministarstva zaštite životne sredine, Nositelj projekta predao je Zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja za predmetni projekat, sve u skladu sa članom 12. Zakona. Postupajući po Zahtevu, Ministarstvo zaštite životne sredine izdalo je Rešenje o obimu i sadržaju Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, kojim je naložio Nosiocu projektu da izradi studiju o proceni uticaja.

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu za projekat snabdevanja TENT A prečišćenom vodom i instalaciju nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na katastarskim parcelama broj 1933/1 i 1934/1, K.O. Urovci, Obrenovac, izrađena u skladu sa Rešenjem o obimu i sadržaju i Zakonu o proceni uticaja na životnu sredinu, Nositelj projekta podnosi nadležnom organu zahtev za davanje saglasnosti.

Kao deo ovde predmetnog zahteva, pripremljeni su i prilozi, takođe u skladu sa članom 12. Zakona:

1. Prilog 1: Uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija pribavljeni u skladu sa posebnim zakonom:

- Rešenje o obimu i sadržaju za projekat snabdevanja TENT A prečišćenom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na katastarskim parcelama broj 1993/1 i 1934/1, K.O Urovci, Obrenovac, izdato pod brojem 004387221 2025, dana 19.03.2026. godine, od strane Ministarstva zaštite životne sredine;
- Rešenje o lokacijskim uslovima za izgradnju i rekonstrukciju instalacija novih sistema za prečišćavanje i dekarbonizaciju savske vode, kao i nove linije za demineralizaciju vode sa kapacitetom od 100 m³/h, na k.p. br. 1933/1 i 1934/1 KO Urovci, izdato pod brojem ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025, zavodni broj: 003152394 2025 14810 005 001 000 001, dana 21.08.2025. godine, od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture;
- Rešenje o uslovima u pogledu mera zaštite od požara i eksplozija, izdato pod brojem 07.4 broj 217 - 1211/25, ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025, dana 11.08.2025. godine, od strane Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije, Sektor za vanredne situacije, Uprava za preventivnu zaštitu od požara i eksplozija;
- Rešenje o vodnim uslovima, izdato pod brojem 003323610 2025 14843 001 325 025, dana 13.08.2025. godine, od strane Republičke direkcije za vode, Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede;
- Rešenje o uslovima zaštite prirode, izdato pod brojem 03 021-2855/2, dana 15.08.2025. godine, od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije;
- Kopija plana;
- Izvod iz katastra vodova;
- Tehnički uslovi za izdavanje lokacijskih uslova za snabdevanje TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju HPV na k.p. 1933/1 i 1934/1 KO Urovci, izdati pod brojem EO-224/25, dana 29.07.2025. godine, od strane Elektro distribucije Srbije, Ogranka Elektro distribucija Obrenovac;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 130-00-UTD-003-858/2025, dana 11.08.2025. godine, od strane A.D. „Elektromreža Srbije“;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati dana 23.07.2025. godine, od strane JKP Toplovod, Obrenovac;
- Položaj komunalne infrastrukture i tehnički uslovi za projektovanje i priključenje projekta, izdati pod brojem 8-180, dana 20.08.2025. godine, od strane JKP „Vodovod i kanalizacija“, Obrenovac;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 2316, dana 28.07.2025. godine, od strane JP za izgradnju Obrenovca;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 9675-4, dana 31.07.2025. godine, od strane Ministarstva odbrane, Sektora za infrastrukturu i usluge standarda, Uprave za infrastrukturu;

- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova u pogledu mera zaštite od požara, izdati pod brojem 217-1211/25, dana 11.08.2025. godine, od strane Ministarstva unutrašnjih poslova, Sektora za vanredne situacije, Uprava za preventivnu zaštitu od požara i eksplozija;
- Mišljenje, izdato pod brojem 325-05-00001/285/2025-02, dana 31.07.2025. godine, od strane Agencije za zaštitu životne sredine, Ministarstva zaštite životne sredine;
- Mišljenje, izdato pod brojem 003391661-2025, dana 29.07.2025. godine, od strane Ministarstva zaštite životne sredine;
- Mišljenje, izdato pod brojem 922-1-131/2025, dana 05.08.2025. godine, od strane Republičkog hidrometeorološkog zavoda;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem OP 569/25 (PH 1083/25), dana 29.07.2025. godine, od strane JP Srbijagas;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 7661/1, dana 28.07.2025. godine, od strane JVP Srbijavode, Vodoprivredni centar „Sava-Dunav“;
- Mišljenje u postupku izdavanja vodnih uslova, izdato pod brojem 7797/1, dana 01.08.2025. godine, od strane JVP Srbijavode, Vodoprivredni centar „Sava-Dunav“, RJ „Smederevo“;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 39, dana 24.07.2025. godine, od strane A.D. Telekom Srbija.

2. Prilog 2: Grafička dokumentacija

3. Prilog 3: Izvod iz Idejnog projekta (IDP) Projekta snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na katastarskim parcelama broj 1933/1 i 1934/1 K.O. Urovci, Obrenovac, izrađeno od strane „Delta Inženjering“ d.o.o., Beograd, jul 2026. godine – IDP-O Glavna sveska

4. Prilog 4: Bezbednosni listovi

Napomena: Budući da se članom 12. Zakona zahteva i dostavljanje odluke nadležnog organa donete u postupku prethodne ocene prihvatljivosti za projekte koji sami ili zajedno sa drugim projektom, radovima ili aktivnostima mogu uticati na očuvanje i celovitost ekološke mreže, napominje se da se ova procedura još uvek ne realizuje u Republici Srbiji, bez obzira na izmenu Zakona kojom se ova obaveza zahteva, što je razlog izostanka ovog rešenja u listi priloga.

0.1. PODLOGE ZA IZRADU STUDIJE

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

Zakonska regulativa

- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS”, broj 135/04, 36/09, 36/09 – dr. zakon, 72/09 – dr. zakon, 43/11) odluka US, 14/16, 76/2018, 95/2018-dr. zakon i 94/2024-dr. zakon);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS”, br. 94/2024);
- Uredba o listi projekata za koje je obavezna procena uticaja na životnu sredinu, listi projekata za koje postoji obaveza podnošenja zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu i kriterijumima za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS”, broj 106/2025);
- Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, broj 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, 145/14, 83/18, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021, 62/2023 i 91/2025);
- Zakonu o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni glasnik RS”, broj 63/2026);
- Zakon o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS”, broj 111/09, 20/15, 87/18 – drugi zakon, 87/18 i 87/18 – drugi zakon);
- Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Službeni glasnik RS” br. 87/2018);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS”, broj 35/2023);
- Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS”, broj 109/2025);
- Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Sl. glasnik RS”, br. 36/2009 i 95/2018 - dr. zakon);
- Zakon o hemikalijama („Službeni glasnik RS”, br. 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15);
- Zakon o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS”, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010, 14/2016 i 95/2018 i 71/2021);
- Zakon o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS”, br. 51/2025);
- Zakon o vodama („Službeni glasnik RS”, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr.zakon);
- Zakon o zaštiti zemljišta („Službeni glasnik RS”, br. 112/2015);
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, br. 96/2021);
- Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Službeni glasnik RS”, br. 5/2016);
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Službeni glasnik RS”, br. 6/2016 i 67/2021);
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS”, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013);

- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016);
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 50/2012);
- Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 24/2014);
- Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. glasnik RS“, broj 74/2011);
- Pravilnik o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda („Sl. glasnik RS“, broj 72/23);
- Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda („Sl. glasnik RS“, broj 67/2011);
- Uredba o načinu i postupku upravljanja muljem iz postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda („Službeni glasnik RS“, br. 103/2023 od 21.11.2023. godine);
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Službeni glasnik RS“, br. 18/2024);
- Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Službeni glasnik SRS“, br. 31/82);
- Uredba o graničnim vrednostima štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019);
- Uredba o sistemskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta („Službeni glasnik RS“, br. 88/2020);
- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 139/2022);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, broj 75/2010);
- Pravilnik o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Službeni glasnik RS“, br. 41/2010, 51/2015 i 50/2018).

Raspoloživa dokumentacija

- 24_23_6_01-IDP-0 Glavna sveska, Projekat snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na katastarskim parcelama broj 1933/1 i 1934/1 K.O. Urovci, Obrenovac, na teritoriji gradske opštine Obrenovac, na području grada Beograda, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDR-0 Glavna sveska, Projekat snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na katastarskim parcelama broj 1933/1 i 1934/1 K.O. Urovci, Obrenovac, na teritoriji gradske opštine Obrenovac, na području grada Beograda, Delta inženjering d.o.o., Beograd, 2025. godine;
- 24_23_6_01-IDP-1.1 Arhitektura, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-2.1 Konstrukcija, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-2.2 Saobraćajnice, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-3.1 Hidrotehničke instalacije, januar 2026. godine;

- 24_23_6_01-IDP-4.1.0 Elektro instalacije, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-5.1 Projekat upravljanja, merenja i regulacije, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-5.2 Telekomunikacione i signalne instalacije, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-6.1.0 Mašinske instalacije, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-6.2 Mašinske instalacije – Grejanje, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-6.3 Mašinske instalacije – Oprema za podizanje tereta, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-7 Projekat tehnologije, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-8.1 Saobraćajna signalizacija, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-10.1 Projekat pripremnih radova rušenja, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDP-10.2 Projekat obezbeđivanja temeljne jame, januar 2026. godine;
- 24_23_6_01-IDR-Prilog 10;
- Elaborat energetske efikasnosti, januar 2026. godine;
- Elaborat zaštite od požara, januar 2026. godine;
- Geotehnički elaborat, o uslovima izgradnje objekata za snabdevanje TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju, Geo Margi Inženjering d.o.o., Beograd, novembar 2025. godine;
- Studija opravdanosti, april 2026. godine;
- Katastarsko-topografski plan TENT A, razmera 1:1000;
- Izvod iz katastarskog plana vodova;
- Izveštaj o stanju životne sredine u TENT A za 2021. godinu;
- Izveštaj o stanju životne sredine u TENT A za 2022. godinu;
- Izveštaj o stanju životne sredine u TENT A za 2023. godinu;
- Izveštaj o stanju životne sredine u TENT A za 2024. godinu;
- Klimatografija aerodroma Nikola Tesla, Surčin, Beograd, RHMZ;
- Lokalni ekološki akcioni plan za Obrenovac (LEAP) za period 2016-2021. godine;
- Prostorni plan gradske opštine Obrenovac („Službeni list grada Beograda“, broj 30/13 i 86/16);
- Plan generalne regulacije za objekte termoelektrane „Nikola Tesla A“ sa pripadajućom deponijom – Gradska opština Obrenovac („Službeni list grada Beograda“, broj 50/2018);
- Rešenje o obimu i sadržaju studije o proceni uticaja na životnu sredinu za Projekat snabdevanja TENT A prečišćenom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na k.p. broj 1993/1 i 1934/1, K.O. Urovci, Obrenovac, izdato pod brojem 004387221 2025, dana 19.03.2026. godine, od strane Ministarstva zaštite životne sredine;
- Rešenje o lokacijskim uslovima za izgradnju i rekonstrukciju instalacija novih sistema za prečišćavanje i dekarbonizaciju savske vode, kao i nove linije za demineralizaciju vode sa kapacitetom od 100 m³/h, na k.p. 1933/1 i 1934/1 KO Urovci, na teritoriji gradske opštine Obrenovac, na području grada Beograda, izdati pod brojem ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025, dana 21.08.2025. godine, od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture;

- Rešenje o vodnim uslovima, izdato pod brojem 003323610 2025 14843 001 325 025, dana 13.08.2025. godine, od strane Republičke direkcije za vode, Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede;
- Rešenje o uslovima zaštite prirode, izdato pod brojem 03 021-2855/2, dana 15.08.2025. godine, od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije;
- Rešenje o uslovima u pogledu mera zaštite od požara, izdato pod brojem ROP-MSGI-21390-LOC-1-HPAP-12/2025, dana 11.08.2025. godine, od strane Ministarstva unutrašnjih poslova, Sektor za vanredne situacije;
- Tehnički uslovi za izdavanje lokacijskih uslova za snabdevanje TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju HPV na k.p. 1933/1 i 1934/1 KO Urovci, izdati pod brojem EO-224/25, dana 29.07.2025. godine, od strane Elektrodistribucije Srbije, Ogranka Elektrodistribucija Obrenovac;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 130-00-UTD-003-858/2025, dana 11.08.2025. godine, od strane A.D. „Elektromreža Srbije“;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati dana 23.07.2025. godine, od strane JKP Toplovod, Obrenovac;
- Položaj komunalne infrastrukture i tehnički uslovi za projektovanje i priključenje projekta, izdati pod brojem 8-180, dana 20.08.2025. godine, od strane JKP „Vodovod i kanalizacija“, Obrenovac;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 2316, dana 28.07.2025. godine, od strane JP za izgradnju Obrenovca;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 9675-4, dana 31.07.2025. godine, od strane Ministarstva odbrane, Sektora za infrastrukturu i usluge standarda, Uprave za infrastrukturu;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova u pogledu mera zaštite od požara, izdati pod brojem 217-1211/25, dana 11.08.2025. godine, od strane Ministarstva unutrašnjih poslova, Sektora za vanredne situacije, Uprava za preventivnu zaštitu od požara i eksplozija;
- Mišljenje, izdato pod brojem 325-05-00001/285/2025-02, dana 31.07.2025. godine, od strane Agencije za zaštitu životne sredine, Ministarstva zaštite životne sredine;
- Mišljenje, izdato pod brojem 003391661-2025, dana 29.07.2025. godine, od strane Ministarstva zaštite životne sredine;
- Mišljenje, izdato pod brojem 922-1-131/2025, dana 05.08.2025. godine, od strane Republičkog hidrometeorološkog zavoda;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem OP 569/25 (PH 1083/25), dana 29.07.2025. godine, od strane JP Srbijagas;
- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 7661/1, dana 28.07.2025. godine, od strane JVP Srbijavode, Vodoprivredni centar „Sava-Dunav“;
- Mišljenje u postupku izdavanja vodnih uslova, izdato pod brojem 7797/1, dana 01.08.2025. godine, od strane JVP Srbijavode, Vodoprivredni centar „Sava-Dunav“, RJ „Smederevo“, Smederevo;

- Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 39, dana 24.07.2025. godine, od strane A.D. Telekom Srbija;
- Upotrebna dozvola - Rešenje - SR Srbije, SKUPŠTINA OPŠTINE OBRENOVAC, Opštinski komitet za komunalno-građevinske i stambene poslove kojim se dozvoljava upotreba objekata, br:III-07 br. 351-561/79, datum: 21.01.1980.;
- Upotrebna dozvola - Rešenje - SR Srbije, SKUPŠTINA OPŠTINE OBRENOVAC, Opštinski komitet za komunalno-građevinske i stambene poslove kojim se dozvoljava upotreba objekata, br:III-07 br. 351-753, datum: 29.10.1981.;
- Upotrebna dozvola - Rešenje - SR Srbije, SKUPŠTINA OPŠTINE OBRENOVAC, Opštinski komitet za komunalno-građevinske i stambene poslove kojim se dozvoljava upotreba objekata br:III-07 br. 351-1222,datum: 13.12.1978.;
- Vodna dozvola RSrbije, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva I vodoprivrede - Republička direkcija za vode, br:3093369 2024 14843 001 001 325011, datum: 03.04.2025.

1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Tabela 1 Podaci o nosiocu projekta

Naziv:	AD Elektroprivreda Srbije, Beograd
Adresa:	Balkanska 13
Odgovorno lice:	Dušan Živković, direktor AD EPS
Matični broj:	20053658
PIB:	103920327
Šifra i naziv delatnosti:	3511- Proizvodnja električne energije
Broj telefona:	011/ 2024600
Elektronska adresa:	eps@eps.rs

2. OPIS LOKACIJE

2.1. MAKROLOKACIJA

Gradska opština Obrenovac pripada administrativnom području grada Beograda. Ona je najzapadnija od 17 beogradskih opština, druga po veličini i deveta po broju stanovnika. Od Beograda je udaljena 33 km. Prostire se u donjem toku reka Tamnave, Kolubare i Save i obuhvata površinu od 40995 ha, na kojoj prema popisu iz 2022. godine živi 68882 stanovnika. Urbani deo opštine zauzima površinu od oko 42 km². Prostire se središnjim delom donjokolubarskog basena, zadirući svojom istočnom i južnom stranom u Šumadiju, širokim dolinama Kolubare i Tamnave, na zapadu se naslanjajući na ogranke Pocerine, dok su njeni severni obodi oivičeni meandarski izvijenim tokom reke Save, nadomak njenom pristizanju u Beograd i ušću u Dunav.

Kompleks termoelektrane TE „Nikola Tesla A” (TENT A) nalazi se van gradskog jezgra, na oko 3 km zapadno od centra Obrenovca. Lociran je na desnoj obali reke Save, između naselja Krtinska i Ušće. Na lokaciji termoelektrane „Nikola Tesla A” nalazi se 6 blokova: A1, A2 (svaki po 210 MW), A3 (329 MW), A4 (308,5 MW), A5 (308,5 MW) i A6 (347,5 MW).

Termoelektrani TENT A pristupa se sa lokalne saobraćajnice (puta Obrenovac – PK „Mladost”) koji povezuje lokaciju sa regionalnim putevima Obrenovac-Beograd-Valjevo i Obrenovac-Šabac.

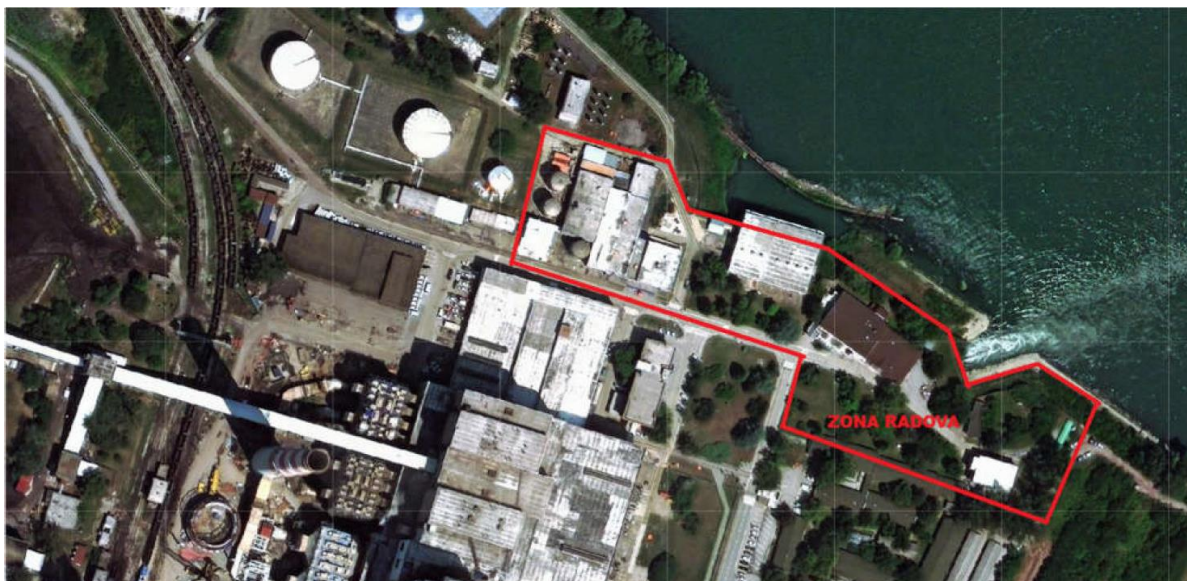
U okolini TENT A nalaze se rekreativne površine, „Obrenovački zabran” i „Duboko”, kao i priobalno područje reke Save i njenih ada. Specijalni rezervat prirode Obedska bara, (prirodno dobro od izuzetnog značaja, I kategorije zaštite) se ne nalazi na području opštine Obrenovac, ali njen zaštićeni deo izlazi na reku Savu u zoni Skela-Ušće (Vukićevica).

Od industrijskih i drugih objekata koji se nalaze u okolini termoelektrane značajni su: TE Nikola Tesla B (TENT B), industrijski kompleks Prva Iskra Barič i Rudarsko energetsko-industrijski kombinat Kolubara (REIK Kolubara).



Slika 1 Kompleks TENT A u Obrenovcu - Makrolokacija

2.2. MIKROLOKACIJA



Slika 2 Mikrolokacija – zona radova obuhvaćena projektom u okviru kompleksa TENT A

Crpna stanica je locirana u kompleksu TENT A, na k.p. 1934/1, K.O. Urovci, **neposredno pored objekta za hemijsku pripremu vode**. Objekat se deli na podzemni i nadzemni.

Pogon hemijske pripreme vode je lociran u kompleksu Termoelektrane Nikola Tesla u Obrenovcu na k.p. 1934/1, K.O. Urovci, **neposredno pored objekta za skladište hemikalija i rezervoara demineralizovane vode**.

Objekat dekarbonizacije je lociran u delu KP koji je sa gornje strane ovičen ogradom prema reci Savi u kojoj je lociran bunar B-5, sa desne strane se nalazi biodisk, sa leve strane se nalazi objekat br.42 - Restoran/kantina sa lokalnim parkingom, a sa donje strane su locirani objekat br. 40 - Skloništa/Arhive i objekta br.39 – Baraka KFS.

Objekat filtriracije je lociran u delu KP u neposrednoj blizini objekta za dekarbonizaciju, a preko puta ulaza je lociran objekat br. 42 - Restoran/kantina sa leve strane u odnosu na ulaz u objekat, nalazi se objekat br. 40 - Skloništa/Arhive, a sa donje strane je lociran objekta br. 39 – Baraka KFS.

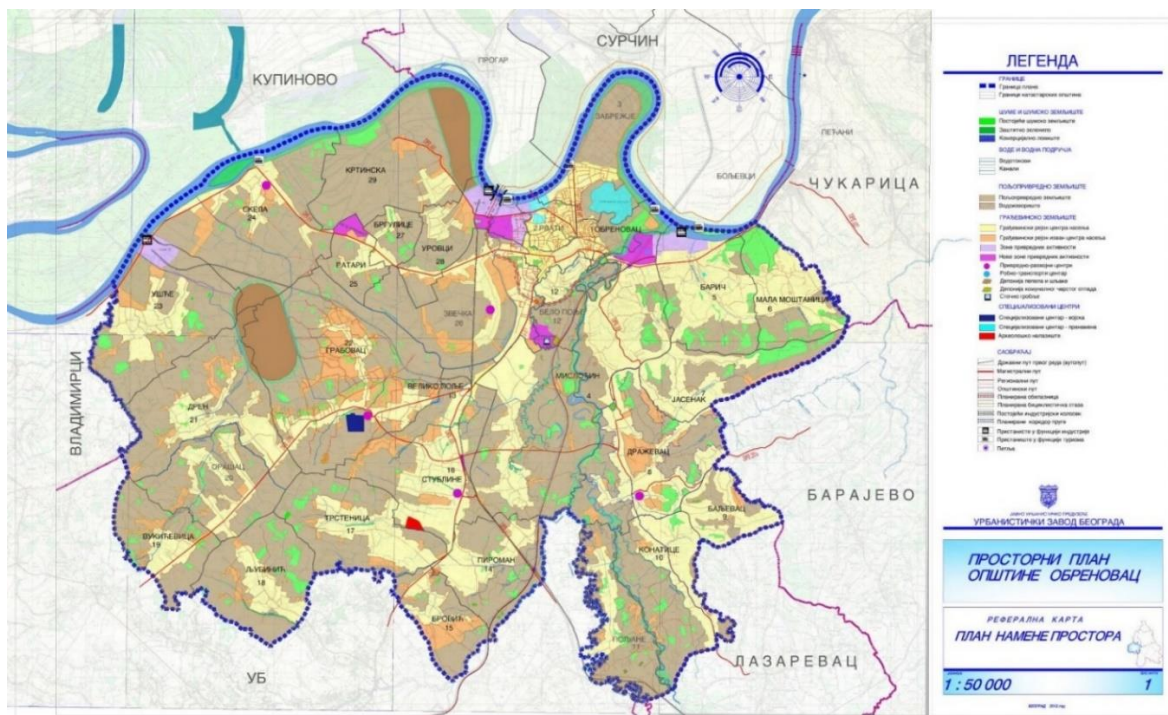
Predviđeno je rušenje postojećeg zidanog objekta br. 41 – Magacina (navedeni objekat poseduje građevinsku dozvolu), dim.6.78x17.13 m, bruto površine 116.14 m² za potrebe izgradnje Objekta br.1 – objekat dekarbonizacije. Postojeći objekat br. Magacina je lociran u delu KP koji je sa gornje strane ovičen ogradom prema reci Savi, sa desne strane se nalazi objekta br. 42 - Restoran/kantina sa lokalnim parkingom, a sa donje strane su locirani objekat br. 40 - Skloništa/Arhive i objekta br. 39 – Baraka KFS.

Deo postojeće hidrantske mreže na čijem mestu je planirana izgradnja Zgrade filtracije se ukida i projektuje se novi izmešteni cevovod koji bi trebalo da poveže mesto prekida sa postojećim delom mreže. Ukidanje, odnosno izmeštanje je projektovano tako da se postojeći prsten hidrantske mreže ne ukine. Dva postojeća čelična cevovoda trenutno prolaze na mestima gde je planirana izgradnja oba objekta, a koji su deo sistema bunarske vode. Predviđeno je ukidanje postojećeg cevovoda koji snabdeva vodom bunar B-5 i cevovoda koji snabdeva vodom bunar B-6 i projektovanje dva nova cevovoda Ø100 za te

bunare, koji će se priključiti na postojeći čelični cevovod prečnika 350 mm koji prolazi uz saobraćajnicu pored predmetnih objekata.

2.3. OSTALE KARAKTERISTIKE LOKACIJE

Prema Prostornom planu gradske opštine Obrenovac („Službeni list grada Beograda“, broj 30/13 i 86/16), predmetno područje pripada površinama namenjenim za zone privrednih aktivnosti, deponije pepela i šljake, površine predviđene za proširenje deponije pepela i šljake, i poljoprivrednim površinama.

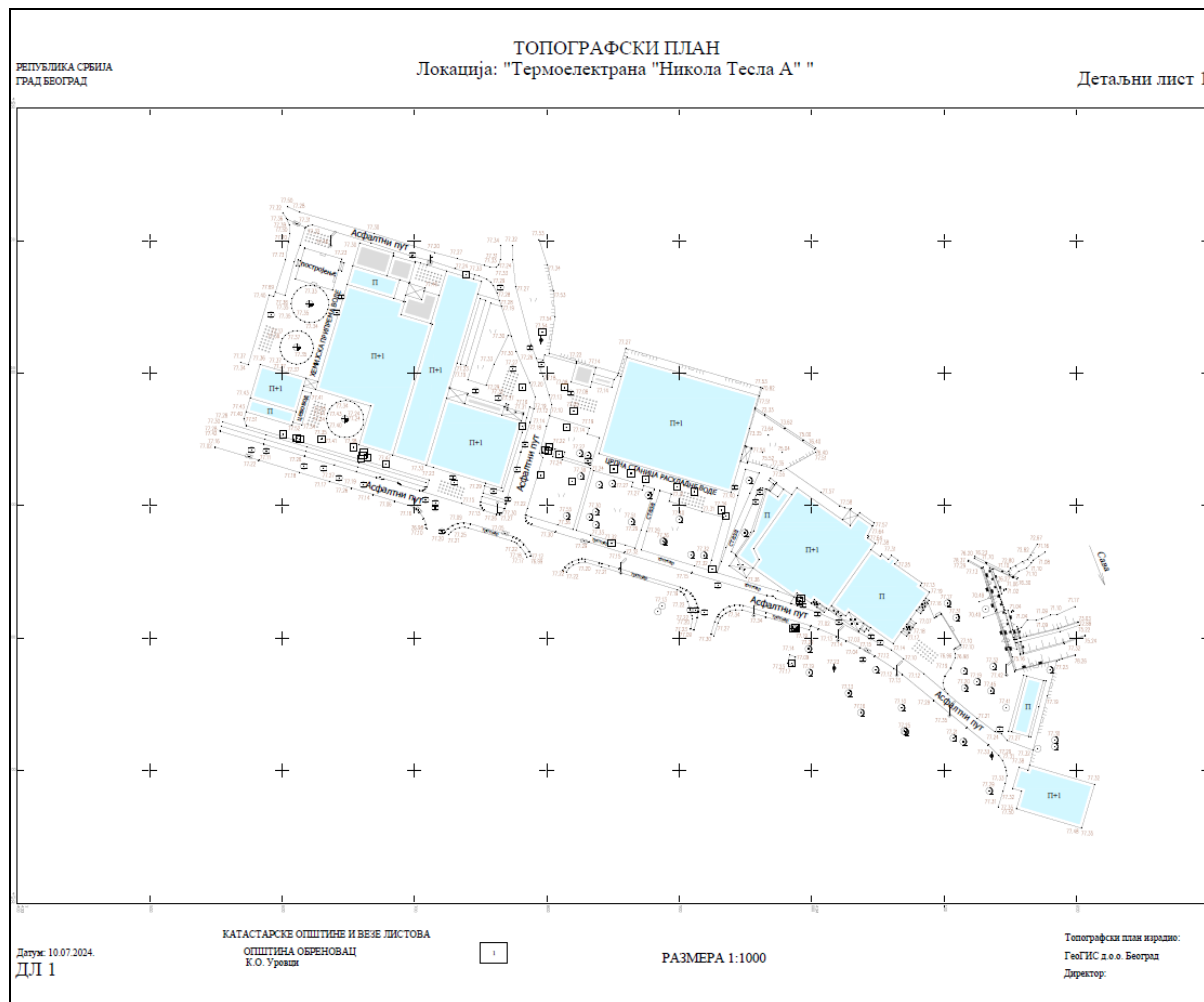


Slika 3 Plan namene prostora – Prostorni plan opštine Obrenovac, 2016

Prema Planu generalne regulacije za objekte termoelektrane „Nikola Tesla A“ sa pripadajućom deponijom – gradska opština Obrenovac („Službeni list grada Beograda“, broj 50/2018), kompleks TENT A obuhvata površinu od oko 476,06 ha. Zemljište u okviru ograde (kruga elektrane) prostire se na dve katastarske opštine (KO Krtinska i KO Urovc), a podeljeno je na četiri urbanističke celine, i to:

- **Urbanistička celina 1 – pogonski objekti.** U okviru ove celine nalaze se glavni pogonski objekti blokova od 1 do 6 sa pripadajućim tehnološkim objektima i postrojenjima. Obuhvata površinu od 19,7 ha;
- **Urbanistička celina 2 – skladišni prostor.** U okviru ove celine nalazi se skladišni prostor ovičen glavnim pristupnim putem do sporednog ulaza i koloseci industrijske pruge do depoa lokomotiva. Obuhvata površinu od 42,11 ha;
- **Urbanistička celina 3 – administrativni sadržaji.** U okviru ove celine nalazi se administrativni sadržaji sa glavnim pristupnim putem i ogradom kompleksa. Obuhvata površinu od 6,34 ha;
- **Urbanistička celina 4 – deponija pepela.** U okviru ove celine nalazi se deponija pepala ukupne površine od oko 407,94 ha.

Svi objekti koji su deo funkcionalne celine ovog projekta smešteni su na dve katastarske parcele. Postojeća zgrada crpne stanice i hemijske pripreme vode smeštene su na K.P. 1934/1 K.O. Urovci, dok su postojeća zgrada crpne stanice, novoprojektovana zgrada dekarbonizacije i novoprojektovana zgrada filtracije smeštene na k.p. 1933/1 K.O. Urovci, neposredno uz reku Savu.



Slika 4 Katastarsko-topografski plan TENT A, razmera 1:1000

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Сектор за катастар непокретности - Одељење за катастар водова Београд
Број: 952-04-301-2783/2019

Град / Општина БЕОГРАД

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА ВОДОВА

Размера: 1:2500



Копија плана водова је верна оригиналу.
Београд
29.08.2019. године

ОВЛАШТЕНО ЛИЦЕ

Биљана Мартиновић, дипл. инж. геод.

Слика 5 Копија катастарског плана водова

2.4. PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH, HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA

Podaci o geomorfološkim, geološkim, hidrogeološkim i seizmološkim karakteristikama terena preuzeti su iz **Geotehničkog elaborata o uslovima izgradnje objekata** za snabdevanje TENT A prečišćenom savskom vodom i instalaciju nove linije za demineralizaciju, izrađenog za potrebe realizacije projekta, u novembru 2025. godine. U nastavku teksta, dat je izvod iz Elaborata.

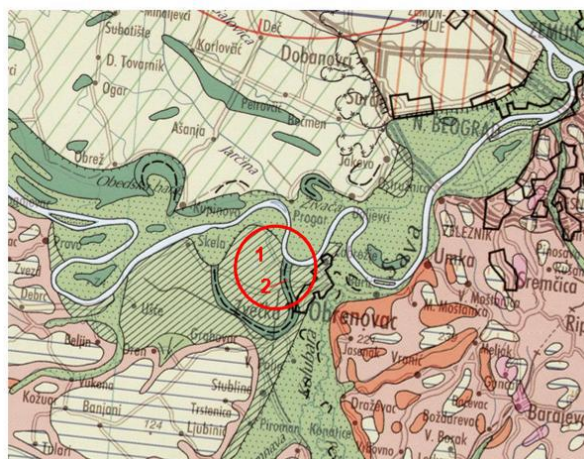
Šire istražno područje obuhvatalo je prostor od oko 1 km² i nalazi se u okviru postojeće termoelektrane Nikola Tesla u Obrenovcu.

Najveći deo istražnog prostora nalazi se na plavnom terenu reke Save. Utvrđeno je da se istražno područje nalazi na nadmorskoj visini nižoj od 80 m.

Geomorfološke karakteristike terena

Prema geomorfološkim karakteristikama, istražno područje pripada nizijskom rejonu, odnosno rečnoj terasi Save. U geomorfološkom smislu, teren se nalazi u aluvijalnoj ravni Save sa pojavama močvarnih delova terena. Odlagalište termoelektrane predstavlja kontrolisano nasuti deo terena. U širem prostoru zastupljeni su šira rečna terasa, a korito reke Save meandrira sa pojavama mrtvaja.

Antropogeni reljef obuhvata oblike vezane za neposredno dejstvo čoveka na površini zemlje. Najkarakterističniji oblici antropogenog reljefa je termoelektrana TENT sa pratećim objektima, kao i pruga za lokalni transport uglja sa površinskih kopova. Usled dinamičkog opterećenja od intenzivnog saobraćaja, mestimično se javljaju ulegnuća (plitka sleganja). Ova oštećenja se redovno saniraju.



Slika 6 Geomorfološka karta istražnog područja (preuzeto sa Geomorfološke karte Srbije, 1990), Geotehnički elaborat, 2025.

Legenda: 1 – rečna terasa, 2 – mrtvaje – veći napušteni meandri

Geološka građa terena

Izvedenim obimom istražnih radova, do dubine istraživanja od oko 18,0 m, utvrđeno je da najstariji sedimenti pripadaju tercijaru, a predstavljeni su visokoplastičnim, prekonsolidovanim glinama (LGJj), čija debljina (literaturni podaci) iznosi i preko 16,0 m. Na širem prostoru, tercijarni sedimenti se pojavljuju na apsolutnoj koti 62.30-62.40.

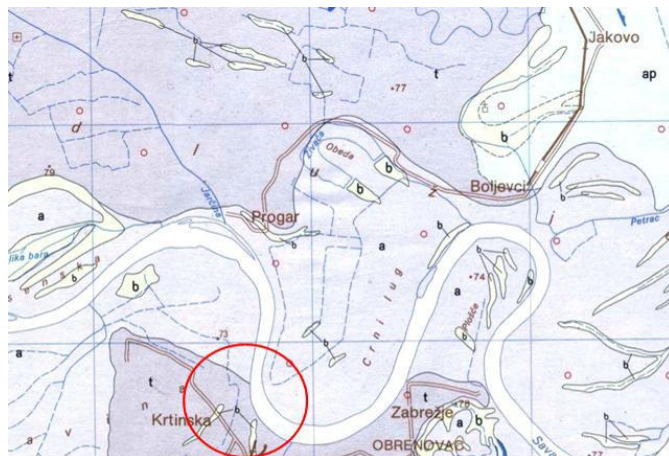
Preko tercijara, istaloženi su nekoherentni peskovito - šljunkoviti sedimenti aluvijalnog nanosa Save, ukupne debljine oko 15,0 m, prema podacima iz Tumača za Osnovnu geološku kartu, list Beograd.

Unutar aluvijona, mogu se grubo izdvojiti tri zone:

podinski deo granulometrijski najkrupnozrniji, izgrađen od krupnozrnog peska (P), sitnozrnog do srednjezrnog šljunka (P,Š) veličine i do 4,0 cm;

najviši nivo aluvijalnog nanosa predstavljen je peskovima sa promenljivim procentualnim učešćem prašinate peskovite gline (Prg) u gornjem nivou, a u donjem nivou i sa promenljivim učešćem sitnog peska;

preko ovih nanosa nalazi se sloj nastuog humificiranog tla (nt), kontrolisano nasutih delova terena od peska, šljunka i prašine i nekontrolisano nasutih delova terena od materijala različitog porekla.



Slika 7 Opšta geološka karta šireg područja (preuzeto sa Osnovne geološke karte 1:100 000, list Beograd), Geotehnički elaborat, 2025.

Legenda: t – terasni sedimenti, b – barski sedimenti

U pogledu tektonskih karakteristika, prema M. Anđelkoviću, istražno područje pripada obodu Panonske depresije, odnosno neogenu i kvartaru Beogradske posavine i kolubarskog basena, sa posavskim rasedom pružanja severoistok-jugozapad, kao predominantnom rupturnom strukturom.

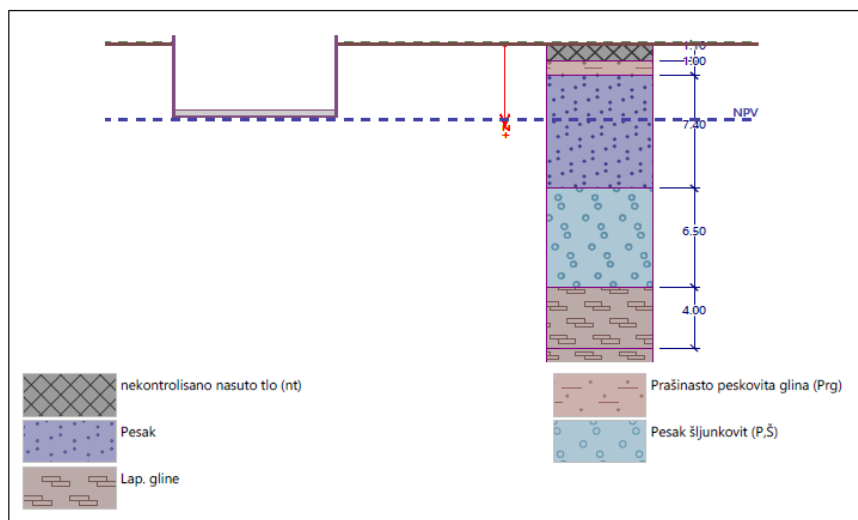
Hidrogeološke karakteristike terena

Na osnovu rezultata istraživanja i prema fondu postojeće dokumentacije, hidrogeološka svojstva terena su tipična za aluvijalne ravni većih reka, a utvrđeno je sledeće:

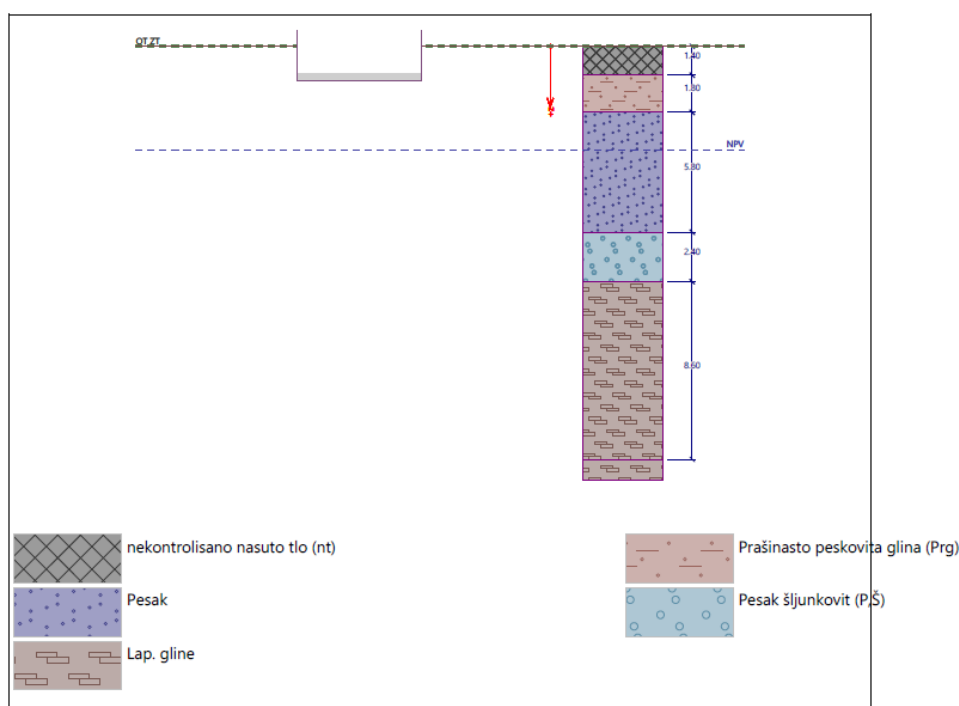
U terenu je, u sedimentima aluvijalnog nanosa debljine oko 13 m, karakteristične intergranularne poroznosti, formirana akumulacija podzemne vode, koja je u direktnoj hidrauličkoj vezi sa vodom reke Save.

Promenljiv granulometrijski sastav, odražava se i na promenljivu vodopropusnost izraženu preko koeficijenta filtracije k (cm/sec). Utvrđeno je da se gornji nivo aluvijona, karakteriše nešto većom vodopropusnošću sa koeficijentom filtracije reda veličine $k \sim 10^{-1}$ cm/sec, dok donji nivo, izgrađen od jednolično granuliranih peskova ima vodopropusnost izraženu koeficijentom filtracije $k \sim 10^{-2}$ cm/sec.

Podina aluvijona, izgrađena od tercijarnih glina, sa koeficijentima filtracije reda veličine 10^{-7} cm/sec je praktično vodonepropusna.



Slika 8 Računski model terena za objekte dekarbonizacije, tj. bazen i reaktor, Geotehnički elaborat, novembar 2025. godine



Slika 9 Računski model terena za objekte filtracije i silosa, Geotehnički elaborat, novembar 2025. godine

Za različit period istraživanja, nivo podzemne vode navedene izdani, evidentiran je u rasponu kota 74,0-74,5. Obzirom na direktnu hidrauličku vezu sa rekam Savom, nivo izdani oscilira zavisno od vodostaja Save. Pri visokom vodostaju, kretanje vode je uglavnom od reke prema zaobalju, tako da je kolektor potpuno ispunjen vodom, a povlatni izolator (Prg) se nalazi pod slabim arterskim pritiskom. Pri niskom vodostaju kolektor se prazni strujanjem podzemne vode ka koritu reke.

Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da će temelji za objekte biti u statičkom nivou podzemene vode, pa je iz tog razloga potrebno izvršiti snižavanje nivoa podzemene vode (projekat zaštite temeljnog iskopa), kako bi se podzemne prostore zaštite od negativnog utica podzemne vode.

Inženjersko-geološka svojstva zastupljenih litoloških sredina

Na osnovu rezultata izvedenih istraživanja i ispitivanja (istražno bušenje, terenske identifikacije i klasifikacije tla i laboratorijskih geomehaničkih analiza), na predmetnom terenu, izdvojeni su inženjersko-geološki kompleksi klasifikovani od genetski mlađih ka starijim.

Na osnovu rezultata izvedenih istraživanja i ispitivanja (istražno bušenje, terenske identifikacije i klasifikacije tla i laboratorijskih geomehaničkih analiza), na predmetnom terenu, izdvojeni su sledeće inženjersko-geološke jedinice:

Nasip (nt, h) – Stari nasip, čiji sastav predstavlja sloj nekontrolisano nasutog rastresitog zemljišta sa sporadičnim kamenim uklopcima i prisustvom prašine i gline, tamno do svetlo braon je boje, polutvrđog konsistentnog stanja i sniženih otporno-deformabilnih karakteristika. Ovaj sloj će biti potpuno uklonjen tokom izgradnje, pa vrednosti fizičko-mehaničkih karakteristika nisu detaljno istraživane. Vrednosti laboratorijskih vrednosti fizičko-mehaničkih parametara dati su na osnovu literaturnih podataka.

Glina prašinasta (Prg) – u genetskom smislu pripada faciji povodnja. Sivo-žute boje, debljine od 1.0 do 1.8 m. Sa početka sadrži dosta kalcijum karbonata, čiji sadržaj opada sa dubinom. U sloju su prisutne često konkrecije CaCO_3 , a u masi je svetlo žute boje.

Glina prašinasta je prslinski izdijeljena, sezonski je u donjem nivou vodozasićena, manje vodopropusna. Srednje do tvrde konsistencije, srednje stišljiva.

Prema rezultatima edometaskog opita, određeno je srednje stišljivo, normalno konsolidovano tlo. Pregled laboratorijskih vrednosti parametara fizičko - mehaničkih svojstava zastupljenih inženjersko-geoloških jedinica dati su u tabeli koja sledi.

Prema GN-200 normama zemljište pripada II kategoriji.

Pesak (P) - predstavlja aluvijalne sedimente facije korita. Smeđe-sive boje, debljine od 6,00-7,40 m. U ovom sloju je karakteristično prisustvo ostaka ljuštura školjki i puževa.

Pesak je čist, ujednačeno granuliran (SP). Intergranularno je porozan, vodozasićen, jače vodopropustan i dobro zbijen, zbijen.

Prema GN-200 normama zemljište pripada II kategoriji, a Pregled laboratorijskih vrednosti parametara fizičko - mehaničkih svojstava zastupljenih inženjersko-geoloških jedinica dati su u tabeli koja sledi.

Na osnovu klasifikacionih pokazatelja (UCSC) tlo pripada peskovima SP.

Pesak i Šljunak (P,Š) - U genetskom smislu pripada aluvijalnim sedimentima facije korita. Smeđe je boje, debljine oko 6.0 m. Sa povećanjem dubine pesak je srednjezrn do krupnozrn. Relativna zbijenost se kreće u rasponu od $Dr=0.59-0.67$, tako da spada u srednje zbijeno do zbijeno tlo.

Prema GN-200 normama zemljište pripada II kategoriji, a Pregled laboratorijskih vrednosti parametara fizičko - mehaničkih svojstava zastupljenih inženjersko-geoloških jedinica dati su u tabeli koja sledi.

Na osnovu klasifikacionih pokazatelja (UCSC) tlo pripada slabo granulisanim peskovima. U stanju prirodne vlage tlo je srednje zbijeno do zbijeno, što je utvrđeno na osnovu opita CPT.

Slika 10 Karta seizmičkog hazarda Republike Srbije za povratni period od 95 godina
(https://www.seismo.gov.rs/Seizmicnost/Povratni%20period-95_lokalno_tlo_c.pdf)

Hidrološke karakteristike

Prema podacima preuzetim iz dokumenta „Geoprostorne karakteristike GO Obrenovac“ (dokument dostupan na sajtu: http://www.jpzss.org.rs/ekofond/pdf/o_obrenovcu.pdf), GO Obrenovac je u hidrološkom pogledu okružena rečnim tokovima koji najvećim delom predstavljaju granične tokove. Sredinom teritorije opštine protiče reka Kolubara koja ima karakteristike bujičnog rečnog toka te predstavlja opasnost zbog čestih izlivanja u prolećnom periodu, kao i reka Tamnava.

Reka Kolubara je pretvorena u kolektor otpadnih voda (delom zbog iskopavanja i prerade uglja, a delom zbog ispuštanja kanalizacionih voda), a podzemne vode su ugrožene neadekvatnim održavanjem deponije pepela u Obrenovcu i Grabovcu.

Ušće Kolubarte u Savu je nedaleko od Obrenovca, na nadmorskoj visini od 73 m. S obzirom na hipsometrijske karakteristike terena, tj. njegovu dominantnu nagutost od juga prema severu, kao i nagutost slojeva, sasvim je opravdano da se u tom smeru dešava i kretanje podzemnih voda. Evolucija terena i njegov geološki sastav zaslužni su za formiranje velikih kolektora (peskovi, šljunkovi i peskovite gline) podzemnih voda, koje predstavljaju glavni prirodni potencijal ovog, ali i daleko šireg prostora. Naime, freatska izdan formirana na ovom terenu predstavlja deo prostrane hidraulički povezane freatske izdani Mačve, Kolubare i Tamnave, na koju se nadovezuje i Makiš. Freatska izdan se hrani infiltracijom atmosferske vode kao i infiltracijom vode iz rečnih korita, a odatle se dalje crpi i prerađuje za piće i sanitarne potrebe.

Kompleks TENT A se nalazi na obali reke Save iz koje koristi vodu za tehnološke potrebe. Najveću potrošnju tehničke vode u termoelektranama JP EPS Ogranka TENT čini voda za hlađenje pare u kondenzatorima. Rečna voda se zahvata i koristi za hlađenje u kondezatorima posle čega se povratnim tunelom ispušta nazad u recipijent. Reka Sava je i recipijent prečišćenih otpadnih voda iz TENT A.

Geotehnička svojstva terena

Imajući u vidu genezu nastanka sedimenata u zoni novoprojektovanih objekata, teren izgrađuju raznoliki tipovi tla velikog stepena anizotropije u litološkom, genetskom inženjerskogeološkom i hidrogeološkom smislu. Stepenn anizotropije se ogleda po parametrima deformabilnosti, otpora smicanja, vodopropustljivosti i zbijenosti materijala.

Laporovite gline neogene starosti čine osnovu terena u domenu globalne interakcije objekat - teren i uglavnom se odlikuju povoljnim fizičkomehaničkim karakteristikama.

Aluvijalni nanosi kvartarne (Qal) nalaze se u površinskim delovima terena, a u domenu kontakta objekta i terena odlikuje se uslovno povoljnom do povoljnom fizičko mehaničkim svojstvima. Međutim, obzirom da je stepenn zbijenosti tla u prirodnim uslovima dosta promenljiv, ne treba isključiti mogućnost, da se na pojedinim delovima terena može naići na partije, metastabilne strukture, zbog čega u sklopu građevinskih radova treba predvideti rutinsko ujednačavanje i stabilizaciju tla.

Pojava podzemne vode u terenu, značajna je sa više aspekata, kako u pogledu količina, tako i sa inženjerskog stanovišta uslova rada i stabilnosti iskopa i uticaja agresivnosti vode na betonske i čelične delove budućih objekata.

Na planiranoj dubini za izvođenje objekta ne treba očekivati priliv podzemne vode, ali u slučaju maksimalnog nivoa Save može doći do plavljenja iskopa, pa je preporuka da se radovi izvode u hidrološkom minimumu reke Save.

U toku istraživanja konstatovana je pojava podzemne na koti cca 69,60 m_{mnv} do 71,10. Nivo podzemne vode je ograničavajući faktor koji utiče na geotehničke uslove izgradnje planiranih objekata.

Proračunom nosivosti utvrđeno je da su opterećenja koja objekat prenosi na tlo manja od nosivosti tla, pa samim tim ne postoji opasnost od loma tla ispod objekta.

Temeljne iskope od kote terena do kote fundiranja treba obezbediti od zarušavanja, zbog čega je neophodno uraditi projekat zaštite temeljne jame.

Konfiguracija (nagib) terena ukazuje da je radi obezbedjenja funkcionalnosti, nivelete platoa i saobraćajnica potrebno izvršiti nasipanje terena do kote uredjenog terena (platoa). Nasipanje na predmetnoj lokaciji je potrebno izvesti na sledeći način: skidanje humusa u debljini od min 50 cm; nasipanje do kote uredjenog terena, materijalom koji se dobro sabija u slojevima od po 30 cm.

Prilikom zatvaranja temeljnog iskopa ne sme se koristiti pesak, šljunak ili neki drugi drobljeni materijal u kojem bi se drenirala podzemna, atmosferska ili havarna voda. Za zatvaranje iskopa preporučuje se korišćenje materijala iz iskopa (Prg – prašinaste peskovite gline), koji se dobro zbija i nema svojstva kolektora.

Neophodno je u fazi iskopa i izrade platoa obezbediti: geotehnički nadzor, kontrolu zbijenosti ugradnog materijala za zamenu podtla i kontrolu zbijenosti nasutog materijala za plato, i slično.

2.5. PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA

Na području opštine Obrenovac organizovanim vodosnabdevanjem, prema podacima iz 2017. godine, obuhvaćeno je ukupno 87% stanovništva grada i naselja, odnosno 62000 stanovnika. Vodosnabdevanje se najvećim delom vrši iskorišćavanjem podzemnih voda sa izvorišta „Vić bare“, formiranog u aluvijonu Save, u prigradskom naselju Zabrežje (42.000 stanovnika ili 70%), a preostale, manje količine vode obezbeđuju se preradom površinskih voda (Sava) u postrojenju za preradu vode u Bariču.

Izvorište u Zabrežju formirano je na desnoj obali reke Save, u meandru, na kojem se na površni od oko 6 km² sistemom od 30 bušenih i dva bunara sa horizontalnim drenovima (jedan tipa Ranney i drugi Proessag), sa dubine do 28 m vrši zahvatanje podzemnih voda. Izdan je formirana u pliokvartarnim naslagama od peskova i šljunkova, a dominantan vid prihranjivanja predstavlja infiltracija rečnih voda koja je ostvarena dobrom hidrauličkom vezom između reke Save i peskovito-šljunkovitih naslaga.

Režim eksploatacije podzemnih voda zavisao je od vodostaja Save tokom godine i od formiranja izvorišta, 1963. godine, do danas uspešno su ostvarivani zadaci obezbeđivanja potrebnih količina vode za piće. U proteklom periodu zahvatane su količine 230 - 320 l/s vode, a u letnjim mesecima potrošnja je i znatno viša, što je posledica jednog od najvećih problema, a to je neracionalna potrošnja vode. Pored ovog, probleme za službu vodovoda predstavlja i kvalitet vode, zbog povišenih sadržaja gvožđa i mangana u sirovoj vodi, koji usled kolmatacije uslovljavaju ubrzano starenje bunara. Takođe, problem predstavljaju veliki gubici vode u vodovodnoj mreži, zbog njene velike rasprostranjenosti i starosti cevovoda.

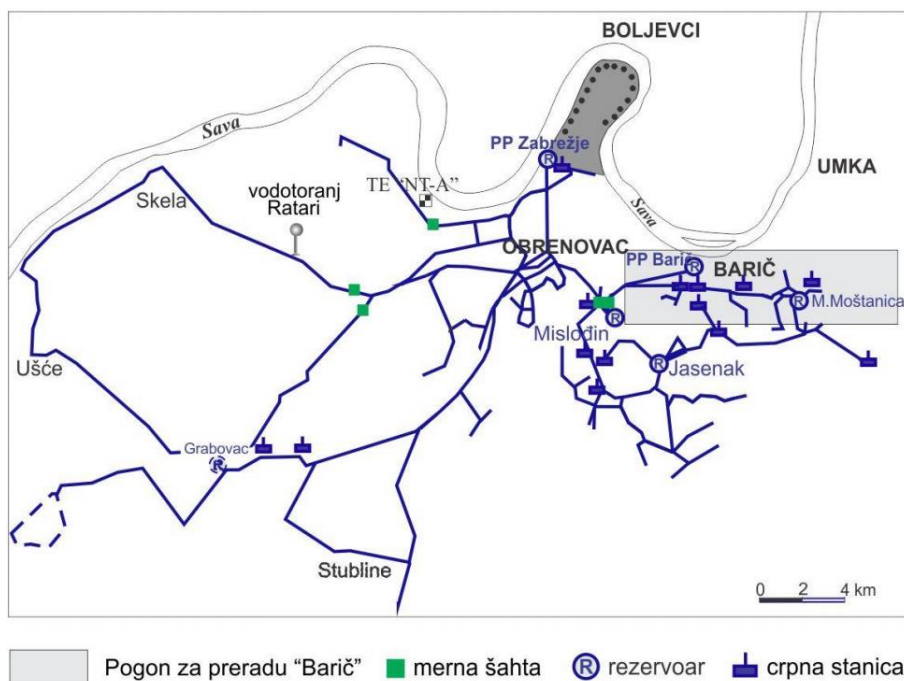
U naselju Barič, na desnoj obali Save nalazi se pogon za preradu površinske vode iz kojeg se distribuira 70-100 l/s vode.

Od ukupno 29 naselja opštine, u 21 naselju je potpuno ili delimično izgrađena vodovodna mreža. Sistem vodosnabdevanja čini razgranata cevovodna mreža koja pokriva oko 200 km² površine. Područje koje se vodosnabdeva podeljeno je u tri visinske zone od 75 mnm do 221 mnm. Dužina cevovoda iznosi oko 850 km, a sistem, pored primarne i sekundarne mreže čine rezervoari i crpne stanice hidroforškog tipa.

Izvorište u Zabrežju je od TENT A udaljeno više od 3,5 km, dok je Pogon za preradu vode u Bariču udaljen više od 8,5 km.

Područje na kom se nalazi izvorište vodosnabdevanja mora biti zaštićeno od namernog ili slučajnog zagađivanja i drugih uticaja koji mogu nepovoljno uticati na izdašnost izvorišta i prirodni sastav vode na izvorištu. S tim u vezi u cilju zaštite vode u izvorištu uspostavljaju se:

- 1) zona neposredne sanitarne zaštite (u daljem tekstu: zona I);
- 2) uža zona sanitarne zaštite (u daljem tekstu: zona II) i
- 3) šira zona sanitarne zaštite (u daljem tekstu: zona III).



Slika 11 Položaj lokacija za vodosnabdevanje u odnosu na TENT A

1. Zone sanitarne zaštite izvorišta podzemne vode

Zona I izvorišta podzemne vode

Zona I izvorišta podzemne vode formira se na prostoru izvorišta neposredno oko vodozahvatnog objekta.

Zona I izvorišta podzemne vode zasađuje se dekorativnim zelenilom, rastinjem koje nema duboki koren i može se koristiti kao senokos.

Zona I izvorišta podzemne vode, u kojoj zbog nadziranja i održavanja boravi stalno zaposlena osoba, ograđuje se radi sprečavanja nekontrolisanog pristupa ljudi i životinja zaštitnom ogradom koja ne može biti bliža od 10 m od vodozahvatnog objekta koji okružuje.

Zona I izvorišta podzemne vode, u kojoj ne boravi stalno zaposlena osoba, ograđuje se radi sprečavanja nekontrolisanog pristupa ljudi i životinja zaštitnom ogradom koja ne može biti bliža od 3 m od vodozahvatnog objekta koji okružuje.

Zona II izvorišta podzemne vode

Izdan u poroznoj sredini međuzrnskog tipa

- U poroznoj sredini međuzrnskog tipa, kada je podzemna voda sa slobodnim nivoom i kada je vodonosna sredina pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji umanjuje uticaj zagađivača sa površine terena, zona II obuhvata prostor sa kog voda dotiče do vodozahvatnog objekta za najmanje 50 dana.
- U poroznoj sredini međuzrnskog tipa, kada je podzemna voda pod pritiskom i kada je vodonosna sredina pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji umanjuje uticaj zagađivača sa površine terena, prostiranje zone II ne može da bude kraće od 50 m od vodozahvatnog objekta.

Izdan u poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa

- U poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa, kada je podzemna voda sa slobodnim nivoom i kada je vodonosna sredina pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji umanjuje uticaj zagađivača sa površine terena, zona II obuhvata prostor sa kog voda dotiče do vodozahvatnog objekta za najmanje jedan dan.
- U poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa, kada je podzemna voda pod pritiskom i kada je vodonosna sredina pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji umanjuje uticaj zagađivača sa površine terena, prostiranje zone II ne može da bude kraće od 500 m od vodozahvatnog objekta.
- Kod izdani u poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa ograđuje se i ponor, vrtača, rased i drugi karstni oblik u okviru zone II u koji voda neposredno ponire i na koji se primenjuju zaštitne mere kao za zonu I.
- Izdan pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji neutrališe uticaj zagađivača.
- Zona II može se izjednačiti sa zonom I kada je vodonosna sredina izdani u poroznoj sredini međuzrnskog tipa i izdani u poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji neutrališe uticaj zagađivača sa površine terena.

Zona III izvorišta podzemne vode

- U poroznoj sredini međuzrnskog tipa, kada je podzemna voda sa slobodnim nivoom i kada je vodonosna sredina pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji umanjuje uticaj zagađivača sa površine terena, zona III obuhvata prostor sa kog voda dotiče do vodozahvatnog objekta za najmanje 200 dana.
- U poroznoj sredini međuzrnskog tipa, kada je podzemna voda pod pritiskom i kada je vodonosna sredina pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji umanjuje uticaj zagađivača sa površine terena, prostiranje zone III ne može da bude kraće od 500 m od vodozahvatnog objekta.

Izdan u poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa

- U poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa, kada je podzemna voda sa slobodnim nivoom i kada je vodonosna sredina pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji umanjuje uticaj zagađivača sa površine terena, zona III obuhvata celo slivno područje.
- U poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa, kada je podzemna voda pod pritiskom i kada je vodonosna sredina pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji umanjuje uticaj zagađivača sa površine terena, prostiranje zone III ne može da bude kraće od 1000 m od vodozahvatnog objekta u pravcu toka vode.
- Kod izdani u poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa ograđuje se i ponor, vrtača, rased i drugi karstni oblik u okviru zone III u koji voda neposredno ponire i na koji se primenjuju zaštitne mere kao za zonu I.

Izdani pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji neutrališe uticaj zagađivača

Zona III može se izjednačiti sa zonom II kada je vodonosna sredina izdani u poroznoj sredini međuzrnskog tipa i izdani u poroznoj sredini karstno-pukotinskog tipa pokrivena povlatnim zaštitnim slojem koji neutrališe uticaj zagađivača sa površine terena.

2. Zone sanitarne zaštite akumulacije površinske vode

Zona I akumulacije površinske vode

- Zona I akumulacije površinske vode obuhvata jezero iz koga se zahvata voda za javno vodosnabdevanje, uključujući vrh pregradnog objekta ako je akumulacija veštačka i priobalno područje akumulacije čija širina iznosi 10 m u horizontalnoj projekciji od nivoa vode pri najvišem nivou vode u jezeru.
- Zona I akumulacije površinske vode obuhvata i nadzemnu pritoku duž celog toka i područje sa obe strane pritoke čija širina iznosi najmanje 10 m u horizontalnoj projekciji mereno od nivoa vode pri vodostaju pritoke koji se javlja jednom u 10 godina.

Zona II akumulacije površinske vode

Zona II akumulacije površinske vode obuhvata područje oko jezera čija širina iznosi 500 m mereno u horizontalnoj projekciji od spoljne granice zone I.

Zona III akumulacije površinske vode

Zona III akumulacije površinske vode obuhvata područje izvan granice zone II do granice koja zaokružuje površinu sliva.

3. Zona sanitarne zaštite otvorenog vodotoka

Zona I vodozahvata u otvorenom vodotoku obuhvata akvatoriju i teritoriju oko vodozahvatnog objekta, pri čemu se ovaj prostor u vodotoku obeležava plutačama, a na obali ogradom kojom se sprečava nekontrolisan pristup ljudi i životinja, tako da se zona I uzvodno prostire najmanje 100 m, obostrano bočno u odnosu na tok vode po 30 m i nizvodno 20 m.

2.6. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE SA METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA

U neposrednoj okolini predmetnog područja nema zvaničnih meteoroloških stanica iz državnog sistema koji vodi Republički hidrometeorološki zavod (RHMZ). Najbliža stanica nalazi se kod aerodroma „Nikola Tesla“ u Beogradu, zbog čega su za potrebe ove studije preuzeti raspoloživi i relevantni podaci mereni u okviru ove meteorološke stanice. Radi se o stanici koja je udaljena oko 20 km vazdušnom linijom od predmetnog područja a nalazi se na istoj nadmorskoj visini.

Kako se navodi u zvaničnom izveštaju RHMZ-a, klimatografija aerodroma „Nikola Tesla“ u Beogradu izrađena je na osnovu meteoroloških podataka za period od trinaest godina, odnosno period od 2005. do 2017. godine (https://www.hidmet.gov.rs/latin/meteorologija/klimatologija_aerodromi.php). Na zvaničnom sajtu nema podataka o kasnijim redovnim merenjima na ovoj meteorološkoj stanici već se za ovo područje koristi navedena studija/izveštaj.

Temperatura vazduha

Temperaturni režim područja u kome se nalazi aerodrom pokazuje sve odlike kontinentalne klime. Srednja godišnja temperatura vazduha za navedeni period iznosi 12.8°C. Srednja mesečna vrednost temperature je u intervalu od 1.2°C u januaru do 23.8°C u julu. Zabeležene vrednosti apsolutno maksimalne temperature vazduha u svim mesecima je iznad 17°C. U periodu maj – oktobar apsolutni maksimum premašuje 33°C. Jul i avgust imaju najveći broj dana sa maksimalnom dnevnom temperaturom iznad 30°C (tropski dani), prosečno 14.8 dana u julu i 14.4 dana u avgustu. Vrednost od 43.0°C, izmerena 24. jula 2007. godine, predstavlja apsolutni maksimum temperature vazduha. Apsolutni minimum temperature vazduha je izmeren 9. februara 2012. godine i iznosi -24.0°C. Najveći broj mraznih dana je u januaru, prosečno 17.2 dana.

Tabela 2 Prosečna mesečna temperatura vazduha, ekstremna temperatura vazduha, prosečan broj dana sa karakterističnom temperaturom vazduha

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednja temperatura (°C)	1.2	3.0	7.9	13.3	17.6	21.4	23.8	23.2	18.5	12.7	7.8	2.7
Maksimalna temperatura (°C)	4.6	6.9	12.6	18.6	22.8	26.7	29.4	29.1	23.9	17.8	12.3	5.8
Minimalna temperatura (°C)	-2.1	-0.8	3.1	7.6	11.9	15.6	17.3	17.0	13.2	7.9	3.6	-0.4
	17.0	24.0	26.0	31.0	35.0	36.0	43.0	40.0	37.0	33.0	25.0	19.0
	-18.0	-24.0	-13.0	-2.0	1.0	6.0	11.0	8.0	4.0	-2.0	-6.0	-22.0

Vlažnost vazduha

Relativna vlažnost vazduha kao stepen zasićenosti vazduha vodenom parom je značajan klimatološki parametar. Ona označava srazmeru između postojeće vodene pare i maksimalne sadržine vodene pare koju bi vazduh mogao da sadrži pri istoj temperaturi. Relativna vlažnost vazduha zavisi kako od temperature vazduha, tako i od sadržine vodene pare u njemu.

Relativna vlažnost vazduha je računata iz raspoloživih parametara sadržanih u METAR izveštajima, celobrojnih vrednosti temperature vazduha i temperature tačke rose.

Srednja relativna vlažnost vazduha, apsolutni minimum i broj dana kada je relativna vlažnost bila $\leq 30\%$, $\leq 50\%$ i kada je u 1400 UTC bila $\geq 80\%$ prikazani su u narednoj tabeli. Većina vrednosti pokazuje da relativna vlažnost opada od zimskih ka letnjim mesecima, a zatim opet raste od letnjih prema zimskim. Manji porast relativne vlage je zabeležen u maju i junu, jer su to meseci sa najvećom količinom padavina.

Srednja mesečna relativna vlažnost je u intervalu od 62% (juli i avgust) do 84% (decembar i januar), dok je prosečna godišnja vrednost 71%.

Tabela 3 Prosečna mesečna i godišnja relativna vlažnost vazduha (%), apsolutna minimalna relativna vlažnost, prosečan broj dana sa karakterističnim vrednostima relativne vlažnosti

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Prosečna mesečna i godišnja relativna vlažnost vazduha	84	78	69	64	68	67	62	62	68	74	78	84	71
Apsolutna minimalna relativna vlažnost vazduha	31	19	13	16	18	18	7	15	15	21	22	35	7
Prosečan broj dana kada je relativna vlažnost vazduha $\leq 30\%$	0	0.5	4.4	7.6	3.8	3.9	7.1	10.2	5.5	2.1	0	0	45.4
Prosečan broj dana kada je relativna vlažnost vazduha $\leq 50\%$	3.2	8.4	18.8	22.1	21.8	21.8	26.1	22.9	20.8	16.3	9.4	3.5	195.0
Prosečan broj dana kada je relativna vlažnost vazduha $\geq 80\%$	13.7	9.2	5.0	3.0	3.4	2.6	1	1.6	3.4	4.9	7.2	15.3	70.2

Niže vrednosti relativne vlažnosti se javljaju kada su temperature više, tako je apsolutni minimum od 7% registrovan 24. jula 2007. godine, kada je zabeležena najviša temperatura vazduha, od kada se obavljaju meteorološka merenja, na većini meteoroloških stanica. Prosečan broj dana sa vlažnošću većom od 80% u 1400 UTC je veoma mali, 2.9 dana.

Minimalna relativna vlažnost prati dnevni maksimum temperature (1300 UTC).

Prosežna relativna vlažnost preko 80%, javlja se tokom cele godine, u noćnim i ranim jutarnjim časovima, izuzev u aprilu, gde je u terminima 0300-0500 UTC relativna vlažnost 79%.

Vazdušni pritisak

U toku godine vazdušni pritisak je najčešće u intervalu od 1015.0 hPa do 1019.9 hPa, uz godišnju relativnu čestinu 29.%, a najveća relativna čestina javlja se u avgustu 43.1%. Srednja mesečna vrednost vazdušnog pritiska je u opsegu od 1014.2 hPa u maju do 1021.3 hPa u decembru. Najniža srednja vrednost je 1013.2 hPa u maju u vremenskom intervalu od 1530 do 1600 UTC, a najviša u decembru 1021.9 hPa u 0930 UTC.

Tabela 4 Relativna čestina vazdušnog pritiska (%)

Месец/ притисак (hPa)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
980.0-984.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
985.0-989.9	0.2	0.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1
990.0-994.9	1.2	1.1	1.6	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.3	0.4
995.0-999.9	2.2	2.5	2.8	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	2.6	1.7	1.2
1000.0-1004.9	4.8	5.2	6.6	4.6	3.7	2.1	1.1	0.6	0.9	0.9	5.3	3.2	3.2
1005.0-1009.9	7.1	13.2	12.1	13.9	14.0	9.3	10.8	8.8	5.8	4.8	7.9	8.6	9.7
1010.0-1014.9	11.3	18.9	17.5	28.3	30.3	35.8	36.4	34.8	26.0	14.0	12.8	13.6	23.3

1015.0-1019.9	18.4	19.4	22.2	30.0	37.2	41.3	40.2	43.1	37.9	27.2	21.0	17.2	29.6
1020.0-1024.9	23.0	17.8	20.5	16.3	12.8	11.1	11.4	11.9	21.2	32.2	24.8	15.1	18.2
1025.0-1029.9	16.8	13.0	10.7	4.4	1.5	0.4	0.1	0.80.0	7.8	17.5	18.6	14.2	8.8
1030.0-1034.9	10.3	4.5	5.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.8	4.8	13.6	3.5
1035.0-1039.9	4.4	3.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.3	10.8	1.7
1040.0-1044.9	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.7	0.2
1045.0-1049.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Meteorološke pojave (padavine, magla i drugo)

Meteorološke pojave su predstavljene srednjim brojem dana, kada se pojava javila, po mesecima i godini.

Tabela 5 Srednji broj dana sa pojavama

Pojava/mesec	FG/FZFG / MIFG/ VCFG	FZFG	DZ/FZD Z	FZDZ	RA/FZRA/ SHRA	FZRA	SHRA	SN/SHSN	SHSN	TS/VCT S	STRONG WIND ≥30 kt
I	8,9	5,5	1,2	0,2	8,8	0,8	0,8	6,8	0,2	0,0	0,9
II	5,2	2,8	1,2	0,0	9,6	0,2	0,5	6,4	0,5	0,1	0,8
III	1,9	0,4	1,2	0,1	12,5	0,2	2,2	2,8	0,2	0,8	1,5
IV	1,4	0,0	0,8	0,0	13,0	0,0	5,2	0,0	0,0	1,9	1,3
V	1,1	0,0	0,7	0,0	14,5	0,0	6,6	0,0	0,0	7,7	0,5
VI	0,5	0,0	1,1	0,0	11,6	0,0	6,1	0,0	0,0	7,9	0,6
VII	0,5	0,0	0,5	0,0	8,7	0,0	3,7	0,0	0,0	6,5	0,5
VIII	1,5	0,0	0,8	0,0	7,8	0,0	4,2	0,0	0,0	5,4	0,5
IX	2,2	0,0	1,8	0,0	9,8	0,0	3,5	0,0	0,0	2,8	0,4
X	4,7	0,1	3,0	0,0	9,8	0,0	1,9	0,0	0,0	0,9	0,7
XI	7,5	2,5	2,1	0,2	9,8	0,0	1,1	1,7	0,2	0,4	1,2
XII	10,2	6,2	3,4	0,7	10,2	0,0	0,8	4,9	0,2	0,2	0,8
Godina	45,6	17,5	17,8	1,2	126,1	1,2	36,6	22,6	1,3	34,6	9,7
FG - magla FZFG - magla koja se ledi MIFG - plitka magla VCFG - magla u blizini aerodroma DZ - rosulja		FZDZ - rosulja koja se ledi RA - kiša FZRA - kiša koja se ledi SHRA - pljusak kiše SN - sneg				SHSN - pljusak snega TS – grmljavina VCTS - grmljavina u blizini aerodroma STRONG WIND ≥30 kt - jak vetar ≥30 kt					

Najveći srednji broj dana sa kišom (u svim oblicima) u oblasti aerodroma javlja se u maju (14.5 dana), a najmanje u avgustu (7.8 dana). Kiša koja se ledi je pojava koja se javlja u januaru, februaru i martu. Snežne padavine (u svim oblicima) se javljaju od novembra do marta, a najčešće se javljaju u januaru, prosečno 6.8 dana. Grmljavina se registruje od februara do decembra, a najčešća je u junu (7.9 dana).

Magla se najčešće javlja u periodu novembar – februar. Dan sa maglom je dan u kome je zabeležena pojava magle, bez obzira na dužinu trajanja. U toku godine najčešća je magla koja traje od 1 do 8 uzastopnih termina (4 sata). Magla sa trajanjem dužim od 16 termina (8 sati) se javlja u periodu septembar – februar, ali je najčešća tokom novembra, decembra i januara. Magla koja traje duže od 24 termina (12 sati) javlja se u periodu oktobar – februar. Magla koja traje duže od 48 termina (24 sata) veoma se retko javlja i to u periodu novembar – januar.

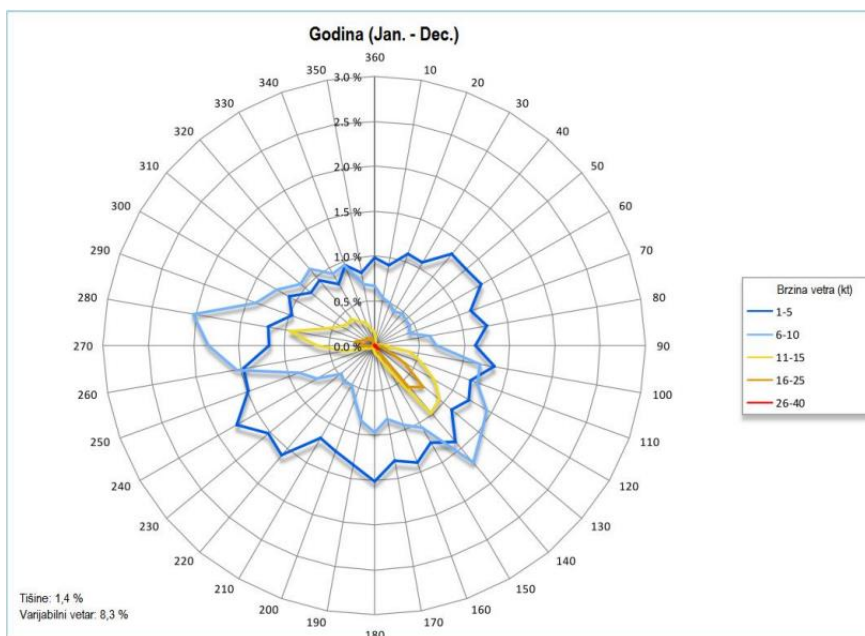
U periodu novembar – januar magla se javlja u svim terminima tokom dana, ali je verovatnoća pojave veća u jutarnjim časovima. Tokom preostalog dela godine pojava magle je karakteristična uglavnom za jutarnje sate i to sa većom verovatnoćom u zimskom periodu. Magla koja se ledi se javlja u periodu oktobar – mart, s tim što je relativna čestina najveća u decembru i januaru, tokom noći i jutarnjih sati.

Vetar

Ovo područje se nalazi u zoni dva preovladavajuća vetra tokom cele godine: severozapadnog i jugoistočnog (košava).

Na osnovu godišnje ruže vetrova vazдушna strujanja iz zapadnog kvadranta su česta, ali pretežno malih brzina. Preovlađujući pravci vetrova tokom cele godine su severozapadni i jugoistočni (košava).

Relativna čestina (%) pravca vetra za date intervale brzine je predstavljena ružom vetra. Najjači vetrovi najčešće duvaju iz jugoistočnog pravca od novembra do februara. Najmanje tišina se beleži u proleće (mart i april) – 0.8%, dok je u jesen (oktobar i novembar) najveća relativna čestina tišine – 2.0%. Vetar brzine preko 26 čvorova javlja se od novembra do aprila, ali sa malom relativnom čestinom.



Slika 12 Ruža vetrova - godišnja

Pregled godišnjih vrednosti meteoroloških parametara za 2024. godinu

U nastavku teksta, prikazani su najnoviji dostupni klimatološki podaci za Beograd, preuzeti iz „Meteorološki godišnjak 1 - Klimatološki podaci za 2024. godinu“ (izvor: Republički hidrometeorološki zavod - RHMZ, Beograd 2025. godina).

Tabela 6 Merna stanica – Opservatorija Beograd

Pregled rada stanice					
STANICA	Nadmorska visina	Meseci	Period rada	Širina	Dužina
BEOGRAD OPSERVATORIJA	132	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1887-2025	44° 48'	20° 28'

Tabela 7 Prikaz godišnjih vrednosti vazdušnog pritiska i temperature (2024. godine)

Vazdušni pritisak (mb)				Temperature vazduha (°C)								Ekstremi	
7	14	21	sr	max	min	amp	7	7	14	21	sr	max	min

1001.6	1000.8	1001.3	1001.2	21,0	11,2	9,7	8,8	13,2	19,2	15,2	15,9	39,7	-7,1
--------	--------	--------	--------	------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	------

Tabela 8 Prikaz godišnjih vrednosti napona vodene pare, relativne vlažnosti, vetra, insolacije, oblačnosti, padavina (2024. godina)

Napon vodene pare (mb)				Relativna vlažnost (%)				Vetar (m/s)			Insolacija	Oblačnost				Padavine	
7	14	21	sr	7	14	21	sr	sr	>6B	>8B	h	7	14	21	sr	suma	max
11,5	11,5	11,5	11,5	72	50	65	62	2,0	57	3	2449,0	4,9	5,2	4,0	4,7	660,1	82,5

Tabela 9 Prikaz broja dana sa meteorološkim pojavama

Oblačnost		Padavinama			Pojava									
<2	>8	0.1	1	10	K	Sn	Su	Kr	Po	Su	Gra	Grm	≡	Sp
95	70	113	76	17	146	14	6	0	0	0	0	23	16	27

Tabela 10 Prikaz godišnjih vrednosti čestina, prvaca i srednje brzine vetra (izvor: „Meteorološki godišnjak 1 - Klimatološki podaci za 2020 godinu“ (izvor: RHMZ, Beograd 2021. godina)

Čestina pravaca i srednja brzina vetra (m/s)																	
	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		S
STANICA BEOGRAD	č	b	č	b	č	b	č	b	č	b	č	b	č	b	č	b	tiho
	79	1,8	91	1,6	76	2,6	311	2,6	127	2,1	105	1,5	189	1,8	99	1,6	21

Tabela 11 Tumač napred navedenih oznaka

K - kiša Sn - sneg Su - susnežica Kr - krupa Po - poledica	S - sugradica Gra - grad Grm - grmljavina sp - snežni pokrivač č - čestina b - brzina u m/s
--	--

2.7. OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VREDNOSTI (ZAŠTIĆENIH) RETKIH I UGROŽENIH BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA I NJIHOVIH STANIŠTA I VEGETACIJE

U skladu sa Rešenjem o uslovima zaštite prirode, izdatim od strane Zavoda za zaštitu prirode, pod brojem 03-021-2855/2, dana 15.08.2025. godine, lokacija za koju se radi Projekat snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na katastarskim parcelama broj 1933/1 i 1934/1 K.O. Urovci, Obrenovac, **ne nalazi se unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite** u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS“, broj 36/2009, 88/2010, 91/2010 – ispr., 14/2016, 95/2018 – dr. zakon i 71/2021). Činjenica je utvrđena uvidom a u Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara.

Reka Sava i njen obalski pojas, na čijoj obali se nalaze predmetne parcele, predstavlja koridor od međunarodnog značaja i sastavni je deo ekološke mreže Republike Srbije, u skladu sa Prilogom 2 Uredbe o ekološkoj mreži („Službeni glasnik RS“, broj 102/10).

Kako se navodi u Rešenju o uslovima zaštite prirode, u predmetnom području nisu zabeležena staništa strogo zaštićenih i zaštićenih vrsta, prema Prilogu 1 i 2 Pravilnika o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Službeni glasnik RS“, broj 5/10, 47/11, 32/16 i 98/16).

Detaljniji podaci o flori i fauni preuzeti su iz dokumenta Lokalni akcioni plan za zaštitu i unapređenje životne sredine na teritoriji Gradske opštine Obrenovac za period od 2016-2021. godine.

Flora

Kao organizacioni i prostorni deo grada Beograda, karakteristike flore i faune opštine Obrenovac neodvojivo su oblikovane na sličan način, tj. direktnim uticajem položaja prirodne granice ovog prostora koja se nalazi na dodiru dve velike i različite prirodne celine - Panonske ravnice i Balkanskog poluostrva.

Specifičnost položaja ovog prostora ogleda se i u ekološkoj raznovrsnosti. Veoma različiti mikrostanišni uslovi (klima, orografija, geološka podloga, pedološki supst-rat) omogućili su formiranje brojnih biljnih zajednica.

Šumski ekosistemi su najrazvijeniji oblik organizacije živih bića i najveća riznica biodiverziteta. Osnovni tipovi šuma ovog područja predstavljeni su kompleksom:

- aluvijalnih-higrofilnih tipova šuma;
- ksero-termofilnih sladunovo-cerovih tipova šuma;
- kseromezofilnih kitnjakovih, cerovih i grabovih tipova šuma.

U Beogradskom regionu, kojem pripada i GO Obrenovac, okvirno postoji više šumskih ekosistema: šuma sladuna i cera, šuma lužnjaka, šuma lužnjaka i poljskog jasena, šuma topola i vrba, šuma lužnjaka i graba, brdska šuma bukve.

Na teritoriji, uslovno rečeno beogradskih šuma, evidentirano je preko 35 vrsta drveća, od čega su 22 vrste autohtone. Od vrsta drveća najzastupljeniji su cer 18,00%, lužnjak 15,40% i sladun 5,32%. Ostale vrste tvrdih lišćara imaju pojedinačno učešće od 5%. Od mekih lišćara najzastupljeniji su zasadi klona topola I-214.

U odnosu na popis flore sa područja Beograda koju je dao Josif Pančić 1892. godine, u svojoj publikaciji „Flora u okolini beogradskoj“, današnje šume su siromašnije za preko 30 biljnih vrsta. Tako su iz okoline Beograda odavno nestale kao autohtone sledeće drvenaste vrste: božur, višnja, jorgovan, koprivić, crni bor i brojni predstavnici zeljaste flore: blatnica, vučja jabuka, vodena bradica, žuti kaćun, zečja ružica, iberski razlićak, kovilje, kokica papučica, kukavičin hleb, ljubor, mala mlečika, niska perunika, preštap, prosinac, prskavac, prstolisti razgon, sabljica, sirenija, četvorolisna detelina, itd. Pobarica je vrsta koja je retka igrožena u čitavoj Srbiji. Dve vrste koje su takođe iščezle iz beogradskih šuma, aldrovanda (Aldrovanda vesiculosa) i loptarka (Pilularia globulifera) su na spisku taksona za koje se pretpostavlja da su iščezli na prostoru Srbije a na evropskoj crvenoj listi vode se u kategoriji ranjivih vrsta (V), (Crvena knjiga flore Srbije, Tom 1, 1999). Vrsta Kaldezijeva vodena bokvica (Caldesia parnissifolia) je iščezla sa naših prostora pedesetih godina prošlog veka isušivanjem Grabovačke bare i pretvaranjem u poljoprivredno dobro. (Crvena knjiga flore Srbije, Tom 1999). Takson nije uvršten u evropsku i svetsku crvenu listu flore, ali je u Italiji i Mađarskoj ima status krajnje ugroženog taksona.

Ugrožene retke vrste

Dendroflora

Među ugroženom, retkom i korisnom dendroflorom, od ukupno 91 vrste sa značajnijim učešćem, oko 18% je ugroženih vrsta, 1% retkih, 35% su vrste sa jestivim delovima, 39% sa lekovitim svojstvima, 55% je medonosno, a 10% je onih koje imaju primenu u farmaciji.

Hranljive su sledeće vrste: beli dud, kostrika, ostruga i pavit. Lekovita je: bela topola, a medonosne: bagrem, tešlja, jasika, javor, kalina, klen, dlakava kupina, kurika, krupnolisna i srebrna lipa, mleč, pajavac, poljski brest isvib. Zatim hranljive i lekovite: tutika, pasdren i crveni glog, a lekovite i medonosne: bela vrba, breza, bršljan, sitnolisna lipa i crni jasen; jestive i medonosne: sladun i trnjina. Hranljive, lekovite i medonosne: brekinja, glog, divlja ruta, dren, kitnjak, krušina, lužnjak, oskоруša, pitomi kesten, cer, crna zova i dženarika. Osim autohtonih, navedene su i pojedine dosta zastupljene alohtone vrste u šumama Beograda, značajne kao medonosne (bagremac, Vajmutov bor, euroamerička topola, sofora), jestive i medonosne (crveni hrast), lekovite i medonosne (divlji kesten).

Vaskularna flora

Od 212 evidentiranih vaskularnih biljaka, 12% je u kategoriji ugroženih vrsta, 25% je retkih vrsta, hranljivu vrednost ima 12%, 29% ima lekovita svojstva, 8% je medonosno i 12% se koristi u farmaciji. U šumama, na progalama i pored puteva mogu se između ostalih naći sledeće jestive biljke: veliki kaćunak, volovski jezik, ždraljevina, zečja stopa, žuti lokvanj, jarčija trava, kozlac, krasuljak i sedmolist; lekovite: beli slez, bulka, valerijana, velebilje, velika bokvica, virak, vodopija, vranilovka, vunasti naprstak, daninoć, divizma, dobričica, imela, jaglika, kamilica, kantaron, kokotac, kopriva, maslačak, macina trava, petoprsnica, pirevina, poljski rastavić, razvodnik, rastavić, rusa, srdačica, hajdučka trava, crni slez i čičak.

Jestive i lekovite: vučja jabuka, a lekovite i medonosne: konjski bosiljak, majčina dušica i čelinja trava; ujedno hranljive, lekovite i medonosne: gavez i plućnjak.

Neposredni uticaji (seče šuma, nekontrolisano branje i čupanje bilja) i posredni uticaj čoveka na biljni svet (industrijalizacija i urbanizacija, zagađivanje otpadnim vodama i hemikalijama, stvaranje deponija, zabarivanje ili isušivanje bara i druge aktivnosti) evidentan je kroz promene u brojnosti jedinki, koja je u stalnom opadanju.

Samim tim, permanentno se osiromašuje fond već ugroženih i retkih biljnih vrsta, pa su neke od njih već na ivici istrebljenja.

Takođe, permanentna i nekontrolisana eksploatacija mnoge široko rasprostranjene jestive, lekovite i medonosne vrste može vrlo brzo dovesti u stanje ugroženosti.

Fauna

Područje GO Obrenovac, naseljeno je različitim kontinentalnim životinjskim vrstama. Neke vrste su stalno naseljene na području opštine, a neke se povremeno pojavljuju na ovim prostorima usled migratorskih kretanja.

Dosadašnja istraživanja diverziteta faune vršena su na manjem broju lokaliteta. Podataka o raznovrsnosti faune ovog područja nema mnogo osim podataka koji se odnose na faunu šume Zabran.

Fauna insekata – entomofauna

Entomofauna Zabrana ispitivana je tokom 2009. godine. Tom prilikom registrovan je ogroman broj insekatskih vrsta, koji je inače značajno veći u odnosu na slična staništa u okruženju. Na ispitivanom

području utvrđeno je prisustvo ukupno 85 vrsta insekata svrstanih u 39 porodica i 11 redova (Diplura, Collembola, Odonata, Orthoptera, Homoptera, Heteroptera, Dermaptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera i Diptera). Neke od njih su zaštićene vrste, a neke svrstane u kategoriju ranjivih vrsta kao npr. vrsta leptira *Pieris brassicae*.

Fauna riba – ihtiofauna

Prema podacima iz Programa unapređenja ribarstva na delu ribarskog područja „Sava II“ od 62 km do 0 km za period od 2004-2007. godine, ustanovljeno je prisustvo 19 vrsta paklara i riba iz porodica kao što su štika, deverika, crnooka, mrena, srebrni karaš, šaran, som, smuđ, grgeč. Mreža kanala na teritoriji GO Obrenovac iznosi oko 460 km, a imajući u vidu ekološke uslove koji ne pogoduju većini riba, u kanalima se mogu očekivati pretežno alohtone, invazivne vrste, kao što su srebrni karaš, bradavičarka, američki somić i sunčanica.

Generalno, reč je o vrstama koje predstavljaju jedan od ugrožavajućih faktora neautohtone vrste riba. Njihov negativan uticaj na autohtone vrste ogleda se kroz kompetitivne odnose za stanište, hranu i u razmnožavanju.

Većina ovih vrsta se aklimatizovala i predstavlja sastavni deo ihtiofaune.

Fauna vodozemaca i gmizavaca - herpetofauna

Najbrojniji predstavnici su zidni gušter i zelembač. Manje adaptibilna vrsta Slepčić sreće se na nešto manje narušenim staništima, uglavnom pored reke. Belouška naseljava čitav prostor Zabrana kao i obale reka. Kao izuzetno agilna vrsta dobro podnosi pritisak čoveka na staništa. U Zabranu ima livadskih žaba. Konstatovana je i vrsta obični mrmoljak. Ova vrsta kao i drugi predstavnici vodozemaca mogu poslužiti kao dobar model sistema za praćenje stanja ekosistema. Kao vrste koje su izuzetno osetljive, čak i na najmanje promene, pa mogu poslužiti kao bioindikator stanja životne sredine. Većina navedenih vrsta ima izraženo zavičajno ponašanje, što znači da se adultne jedinke u sezoni reprodukcije vraćaju na mesto na kome su se izlegle. Ako se nekim slučajem naruši stanište, većina jedinki prestaje da se reprodukuje, čime je ugrožen opstanak čitave populacije. Po važećim propisima, osim zelembača i zidnog guštera, sve ostale vrste vodozemaca su u režimu stroge zaštite.

Fauna ptica - ornitofauna

U srpskom delu Posavine nema većih kompleksa riparijskih šuma. Na drugoj obali Save ih ima. To su Obedska bara i područje Bosutsko-Moravičkih šuma. U Posavini su očuvane samo manje šume, ali su i one takođe malobrojne. Iako se radi o relativno maloj površini sa narušenim ishodnim, prirodnim odlikama i sa izraženim čovekovim uticajem, ovo područje ipak ima značaj u zaštiti faune ptica kada se ona posmatra sa šireg aspekta. Sa aspekta ornitofaune, samo područje Zabrana za sada nema posebnih vrednosti koje bi ga isticale u odnosu na okolna područja.

Na ovom prostoru su prisutne vrste koje su i inače karakteristične za park šume u okolini. Neke od njih su: mišar, jastreb, šumska sova, mala ušara, zelena žuna, veliki detlić, carić, crvendač, mali slavuj, kos, crnoglava grmuša, obični zviždak, velika senica, siva senica, plava senica, dugokljuni pužić, zeba.

Kako se Zabran nalazi u blizini područja koja su ranije identifikovana kao značajna za zaštitu ptica, moguće je očekivati da se neke od retkih i ugroženih vrsta koje žive na ovim lokalitetima sreću i na području Zabrana.

Siva čaplja je prisutna na širem području Zabrana (ušće Kolubare, obala Save, kanali). Njeno eventualno gnežđenje na području Zabrana bi predstavljalo značajnu ornitološku vrednost. Iz grupe ptica močvarica na području Zabrana gnezde se patka gluvvara, liska, barska kokica i mali gnjurac. Ove i dve karakteristične vrste gnezde se na kanalima koji okružuju Zabrani. Vrste pevačica trstenjak mlakar i veliki trstenjak.

Fauna sisara - teriofauna

Brojka od 52 potencijalno prisutne vrste sisara na području šume „Obrenovački zabran“ i uže i šire okoline, karakteriše čitav prostor kao zonu umereno visokog diverziteta kada je o ovoj fauni reč. U nekim ranijim analizama diverziteta sisara u Srbiji ali i prema najnovijim saznanjima, geografski regioni označeni kao „Posavska Srbija“ i „Beogradska mikroregija“ su i definisani kao jedni od centara diverziteta teriofaune (faune sisara).

Zabrani i okolinu dakle nastanjuju: glodari, slepi miševi, bubojedi i zveri manjih i srednjih telesnih dimenzija.

Sisari Zabrana su svrstani u 4 kategorije ugroženosti. Najveći broj vrsta – 33 (63,5%) su vrste sa malom ugroženošću. Kod 8 vrsta (15,4%) ugroženost zavisi od zaštite i one su predmet programa očuvanja njih i njihovih staništa. Pet vrsta (9,6%) je svrstano u kategoriju bez opasnosti. Jedna vrsta, odnosno 1,9% od ukupnog broja je krajnje ugrožena i može lako da iščezne u prirodnim uslovima.

Izuzetno je raznovrsna fauna slepih miševa. U bližoj zoni Zabrana je do sada potvrđeno prisustvo četrnaest vrsta, dok je dodatnih šest registrovano u veoma bliskom okolnom području. Radi se u najvećoj meri o dendrofilnim vrstama, čija se stalna ili povremena staništa nalaze u šupljim stablima, kao i vrstama sekundarno prilagođenim staništima u ljudskim naseljima i zgradama.

Lovačko udruženje „Obrenovac“ iz Obrenovca osnovano je 1889. godine.

U okviru Lovačkog saveza Srbije gazduje sa lovištem „Posavina“, ukupne površine 40.995 ha. Lovna površina iznosi 33.898 ha ili 82,7%, otvorenog je tipa, dok nelovna površina zahvata površinu od 7.097 ha ili 17,3%.

U organizacionoj strukturi Udruženje sačinjavaju 14 lovačkih sekcija, odnosno 26 lovnih revira.

Urbanizacijom, industrijalizacijom, zauzećem zemljišta utiče da se lovna površina svakim danom smanjuje.

Otvorena lovišta se delom nalaze u okviru šuma, a delom na poljoprivrednim površinama, što uslovljava zastupljenost vrsta koje ih nastanjuju.

Najveći ekonomski značaj imaju lovne vrste, srna (*Capreolus capreolus*) i zec (*Lepus europaeus*). Populacije obe vrste se nalaze u režimu lovnog gazdovanja. Zec uglavnom nastanjuje otvorena staništa mozaičnog izgleda, te se najviše susreće u okolnim agroekosistemima, dok je srna više vrsta šumskih i ekotonskih staništa, pa područje Zabrana ima izvestan značaj za očuvanje njenih populacija na okolnom prostoru.

Trenutna brojnost njihovih populacija pruža dobru osnovu za njihovo trajno očuvanje i zaštitu kao i za njihovo racionalno korišćenje, kroz lovne i druge delatnosti.

Uz glavne gajene vrste u otvorenim lovištima zastupljene su i druge vrste divljači, ali samo u prolazu, pa se vrlo često mogu sresti lisica, jazavac, tvor, velika imala lasica, divlja mačka, kuna zlatica, kao i veliki broj ptica, vetruška, jastreb kokošar i dr.

Zaštićena prirodne dobra

Kako je prethodno navedeno, a u skladu sa zvaničnim rešenjem o uslovima zaštite prirode ishodovanim na osnovu ivida u Centralni registar zaštićenih dobara Zavoda za zaštitu prirode Srbije, predmetno područje se ne nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, ne nalazi se u prostornom obuhvatu ekološke mreže ni u prostoru evidentiranih prirodnih dobara.

Na prostoru opštine Obrenovac evidentirana su sledeća prirodna dobra, i to:

1. Grupa stabala hrasta lužnjaka kod Jozića kolibe, stavljeno pod zaštitu Rešenjem Skupštine grada Beograda (br. 501-8/96-XIII-01 od 1.2.1996. godine), kao spomenik prirode, botaničkog karaktera, u kategoriji značajno prirodno dobro. Zaštićeno prirodno dobro čini šest pojedinačnih stabala koja predstavljaju ostatak autohtone zajednice hrasta lužnjaka i jasena, starosti oko 180 godina, na k.p. br. 1571, 1572 i 1573, u KO Veliko Polje. Ukupna površina prirodnog dobra iznosi oko 16,25 ari, a čine je projekcije krošnji. Rešenjem o zaštiti je propisan režim i mere zaštite prirodnog dobra, koje sprovodi Upravljač – Javno preduzeće za zaštitu i unapređenje životne sredine opštine Obrenovac (određen Rešenjem br. 501 – 847/10-S od 1.2.2010. godine).
2. Obrenovački Zabran, predstavlja izolovanu, još uvek relativno očuvanu šumsku oazu. Značaj Zabran se ogleda i u diverzitetu biljnih i životinjskih vrsta. Znatan broj vrsta se nalazi u različitim kategorijama ugroženosti i režima zaštite i očuvanja. Mnoge biljne i životinjske vrste zaštićene su na osnovu Pravilnika o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Sl. glasnik RS”, br. 5/10). Među njima su i vrste lovne divljači, srna (*Capreolus capreolus*), zec (*Lepus europaeus*) i fazan (*Phasianus colchicus*), čija se staništa nalaze na celokupnom području opštine. Kako su ove vrste značajne za razvoj lovstva i lovne privrede na teritoriji opštine Obrenovac, potrebno je čuvati njihova staništa.
3. Obrenovačka banja i Barička ada, evidentirana kao vredna prirodna dobra, sa značajnim prirodnim i estetskim vrednostima. Neophodno je očuvati i unaprediti vrednosti ovih prostora kao značajnih za očuvanje i unapređenje kvaliteta životne sredine. Evidentirana prirodna dobra predstavljaju lokalitete koji poseduju značajne prirodne vrednosti, ali nisu detaljno istraženi i za sada ne uživaju status zaštićenog prirodnog dobra. Evidentirane lokacije će se tretirati kao rezervisan prostor, odnosno prostor sa trajnom namenom.
4. Specijalni rezervat prirode Obedska bara, prirodno dobro od izuzetnog značaja, I kategorije zaštite, ne nalazi se na području opštine Obrenovac, ali njen zaštićeni deo koji izlazi na reku Savu u zoni Skela-Ušće (Vukićevica), sa zaštićenim područjem čini jedinstvenu hidrografsku, hidrauličku i ekološku celinu. Obedska Bara je međunarodno značajno područje za ptice (IBA Important Bird Areas). Na ovom području evidentirano je oko 180 vrsta ptica, među kojima su mnoge strogo zaštićene vrste, na osnovu Pravilnika o zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Službeni glasnik RS”, broj 5/2010, 47/2011, 32/2016 i 98/2016), a u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS”, broj 36/09, 88/10, 91/10-ispr., 14/2016, 95/2018-dr.zakon i 71/2021). Obedska bara je deo ekološke mreže Srbije koja je proglašena Uredbom o ekološkoj mreži („Službeni glasnik RS”, broj 102/10). U skladu sa ovom

Uredbom na navedenom području je neophodno obezbediti očuvanje povoljnog stanja retkih i ugroženih tipova staništa i vrsta.



Slika 13 Prikaz udaljenja registrovanih zaštićenih prirodnih dobara od kompleksa TENT A

(izvor podataka: Zavod za zaštitu prirode Srbije – Karta zaštićenih prirodnih dobara Srbije, <https://cloud.gdi.net/visios/zzps>)

2.8. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PEJZAŽA

TENT A se nalazi na zapadnom obodu Kolubarskog basena. Kolubarski basen obuhvata ravničarski i blago zatalasani teren. Prema zapadu teren je brežuljkast i blago brdovit, prema zapadnim padinama Avale i ka Pocerju a na istoku i jugoistoku prema Parčanskoj visiji.

U ataru sela Mislođin dominira vrh Bukvik (visok 221 m) a najniža tačka je u prostoru Plošće na 73 mnv.

Područje je bogato podzemnim i površinskim vodama. Za ceo teren je karakteristično da pada od juga ka severu.

U neposrednoj blizini TE nalazi se naselje Obrenovac. Pejzažnim karakteristikama okoline TE dominiraju elementi vegetacije poljoprivrednih površina, sa objektima industrijske aktivnosti.

2.9. NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA

U širem području TENT A, nalaze se sledeći objekti koji se nalaze u nadležnosti Zavoda za zaštitu spomenika kulture grada Beograda:

- 1) Kulturna dobra od velikog značaja:
 - Česni dom porodice Mihailović, Maršala Tita 184, Obrenovac (Odluka „Službeni glasnik SRS” broj 14/79);
- 2) Kulturna dobra:
 - Spomenici kulture:
 - Crkva brvnara u Orašcu, Obrenovac (Rešenje Zavoda, br. 654/5 od 22.12.1965.);

- Crkva SV. Duha u Obrenovcu, Ulica Mila Marića, Obrenovac (Rešenje Zavoda, br. 739/2 od 15.8.1975.);
- Kuća u kojoj se rodio narodni heroj Vlada Aksentijević, Maršala Tita 27 (po rešenju broj 147), Obrenovac (Rešenje Zavoda za zaštitu i proučavanje spomenika kulture NRS, broj 372/50 od 7.4.1950. godine);
- Kuća u selu Draževcu, Obrenovac (Rešenje Zavoda za zaštitu i proučavanje spomenika kulture NRS, broj 525/49 od 28.4.1949.);
- Mehana Uzun Mirka Apostolovića, Mislođin, Obrenovac (Rešenje Zavoda, broj 627/1 od 5.7.1966.);
- Spomenik streljanim taocima u Skeli, Obrenovac (Odluka o proglašenju, „Službeni list grada Beograda“, broj 16/87);
- Stara mehana u Ušću, Obrenovac (Rešenje Zavoda, broj 638/2 od 16.7.1968.);
- Stara osnovna škola u Konaticama, k.p. 217, Obrenovac (Rešenje Zavoda, broj 553/3 od 19.6.1969.);
- Stara varoška kuća u Obrenovcu, Maršala Tita 188 (Rešenje Zavoda, broj 1129/2 od 16.8.1975.);
- Stara zadružna kuća Rankovića u Draževcu (Odluka o proglašenju „Službeni list grada Beograda“, broj 16/87);
- Manastir Grabovac (Odluka „Službeni glasnik RS“, broj 115/05);
- Crkva Sv. Vaznesenja u Drenu (Odluka „Službeni glasnik RS“, broj 115/05);
- Crkva Pokrova Presvete Bogorodice u Bariču, Obrenovački put 134 (Odluka (Službeni glasnik RS“, broj 115/05).
- Arheološka nalazišta:
 - Crkvine u selu Mislođinu, Obrenovac (Rešenje Zavoda za zaštitu spomenika kulture grada Beograda, broj 1098/1 od 30.12.1968.).
- 3) Ušće reke Vukodraže, Obrenovac (Rešenje Zavoda za zaštitu i naučno proučavanje spomenika kulture NRS broj 279/50 od 16.2.1950.).

2.10. NASELJENOST I KONCENTRACIJA STANOVNIŠTVA

Gradsku opštinu Obrenovac čini 29 naselja. Na području gradske opštine Obrenovac (410km²), prema poslednjem popisu stanovništva iz 2022. godine živi 68.882 stanovnika (izvor: Republički zavod za statistiku). U poređenju sa popisom iz 2011. godine (70.975 stanovnika), danas na teritoriji opštine živi 2.093 stanovnika manje.

Ukupan broj stambenih jedinica na teritoriji gradske opštine Obrenovac (prema popisu iz 2022. godine) iznosi 34.996, dok je broj nastanjenih stambenih jedinica znatno manji i iznosi 25.214.

Prosečna gustina naseljenosti GO Obrenovac iznosi 168 st/km², dok prosečna gustina naseljenosti KO Urovci iznosi 3,2 st/km².

Broj domaćinstava na području Obrenovca, prema Popisu iz 2011. godine, iznosio je 23.712, dok sada taj broj, prema Popisu iz 2022. godine, iznosi 25.156. Prosečna veličina domaćinstva iznosila je 3.4 člana

(u gradskim 2.88, ostalim - prigradskim i seoskim 3.14), prema Popisu iz 2011. godine, dok sada, prema Popisu iz 2022. godine, iznosi 2.72 (u gradskim 2.55, ostalim (prigradskim i seoskim) 2.83).

Područje opštine Obrenovac spada u najgušće naseljena područja Srbije, sa prosečnom gustinom naseljenosti od oko 171 st/ km².

S obzirom da se kompleks TENT A nalazi na dve katastarske opštine Krintska i Urovci, prema popisu stanovništva iz 2022. godine, u KO Krintska živi 951 stanovnik u 349 domaćinstava, dok u KO Urovci živi 1.320 stanovnika u 455 domaćinstava.

Najbliže nastanjeni stambeni objekti nalaze se na udaljenju od oko 650 m jugozapadno i oko 550 m jugoistočno od planiranih i postojećih objekata.

2.11. PODACI O POSTOJEĆIM PRIVREDNIM I STAMBENIM OBJEKTIMA, OBJEKTIMA INFRASTRUKTURE I SUPRASTRUKTURE

Postojeći privredni i stambeni objekti

Od industrijskih i drugih objekata koji se nalaze u okolini TENT A značajni su: TE Nikola Tesla B, industrijski kompleks Prva Iskra Barič i REIK Kolubara.

Najbliže nastanjeni stambeni objekti nalaze se na udaljenju od oko 600 m jugozapadno i oko 570 m jugoistočno od postrojenja za smanjenje azotnih oksida u dimnim gasovima.

Podaci o infrastrukturi

U okviru kompleksa TENT A postoji **kompletno izgrađena saobraćajna infrastruktura, vodovod, sistem fekalne i kišne kanalizacije sa sistemom za prečišćavanje otpadnih voda, TT mreža, elektromreža za sopstvene potrebe, kao i sistem grejanja za sopstvene potrebe.**

3. OPIS PROJEKTA

Termoelektrana „Nikola Tesla A“ (TENT A) izgrađena je na desnoj obali Save, nadomak Obrenovca i najveći je pojedinačni proizvođač električne energije u srpskom elektroenergetskom sistemu. Proces proizvodnje u termoelektrani predstavlja termodinamički ciklus u kome se kao radni fluid koristi voda, odnosno vodena para. Za hlađenje postrojenja i transport pepela na deponiju koristi se savka voda. Za napajanje kotlova demineralizovanom vodom koristi se podzemna, bunarska voda iz priobalja.

Kako se **snabdevanje dosadašnjeg postrojenja za hemijsku pripremu vode sirovom vodom iz sistema bušenih bunara sve više suočava sa izazovima**, kao što su smanjenje izdašnosti i povećani nivoi sulfata i hlorida, **neophodno je obezbediti održivo i kvalitetno snabdevanje vodom za proces demineralizacije**, budući da je TENT A jedan od ključnih energetske objekata u Srbiji, a proizvodnja demineralizovane vode je ključna za rad kotlova visokog pritiska koji se koriste u termoelektrani.

Cilj ovog projekta je da se umesto bunarske vode koristi savska voda kao izvor sirove vode za proces demineralizacije. Savska voda bi se uzimala sa potisa pumpi rashladne vode.

Projekat koji je predmet ove dokumentacije odnosi se na izradu rešenja za snabdevanje TENT A prečišćenom savskom vodom u količini potrebnoj za proizvodnju 100 m³/h demineralizovane vode.

Ovim će se obezbediti stabilno snabdevanje i podići kapacitet za proizvodnju demineralizovane vode, što će biti od velikog značaja za rad postojećih i budućih energetske kapaciteta termoelektrane. Pored toga, ovim će se obezbediti i dodatne količine demineralizovane vode koje su potrebne za novo postrojenje za uklanjanje azotnih oksida iz dimnih gasova.

3.1. OPIS PRETHODNIH RADOVA NA IZVOĐENJU PROJEKTA

Prema Zakonu 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, 145/14, 83/18, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020 i 52/2021), pripremni radovi su radovi koji prethode građenju objekta i odnose se naročito na: rušenje postojećih objekata na parceli, izmeštanje postojeće infrastrukture na parceli, raščišćavanje terena na parceli, obezbeđenje prostora za dopremu i smeštaj građevinskog materijala i opreme, građenje i postavljanje objekata, instalacija i opreme privremenog karaktera za potrebe izvođenja radova (postavljanje gradilišne ograde, kontejnera i sl.), zemljani radovi, radovi kojima se obezbeđuje sigurnost susednih objekata, odnosno sigurnost i stabilnost terena (šipovi, dijafragme, potporni zidovi i sl.), obezbeđivanje nesmetanog odvijanja saobraćaja i korišćenje okolnog prostora.

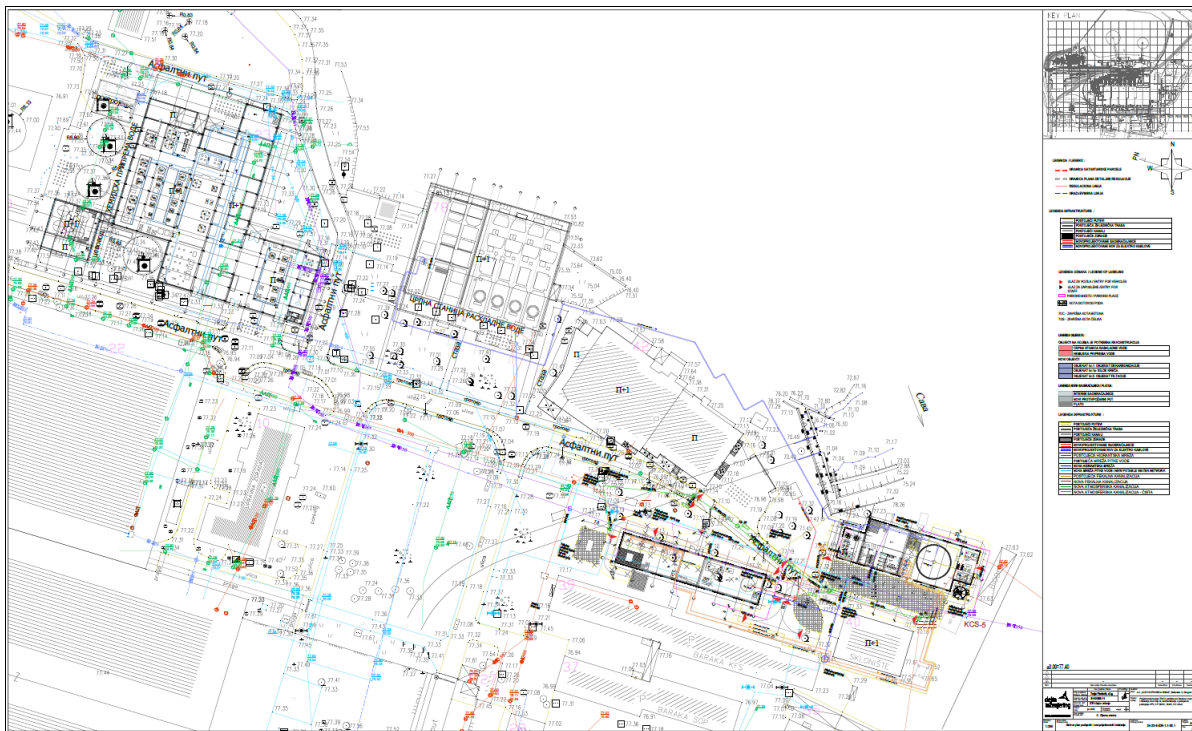
Pripremni radovi se izvode na osnovu građevinske dozvole koja se izdaje za ceo objekat ili deo objekta, ako taj deo predstavlja tehničku i funkcionalnu celinu. U konkretnom slučaju, Investitor Akcionarsko društvo „Elektroprivreda Srbije”, je u obavezi prijave pripremnih radova. Izabrani Izvođač radova je u obavezi da radove izvodi u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

3.2. OPIS OBJEKTA

Projektnom dokumentacijom predviđena je izgradnja:

- postrojenja za pripremu dodatne tehničke vode (dekarbonizovane vode) u količini od 400 m³ koja će se koristiti u novoj liniji za filtriranje vode;

- postrojenja za pripremu dodatne tehničke vode (filtrirane vode) u količini od 5x50 m³/h koja će se koristiti u novoj liniji za hemijsku pripremu vode;
- postrojenja za pripremu dodatne demineralizovane vode kapaciteta 100 m³/h.



Slika 14 Sinhron plan postojjećih i novoprojektovanih instalacija, IDP, Delta inženjering, 2026

Tabela 12 Bilans građevinskih površina, IDP

No	Objekat		GRAĐEVINSKE POVRŠINE		NAPOMENA
			Neto površina m ²	Bruto površina m ²	
	Naziv	Etaža			
1.	Objekat 1 – OBJEKAT DEKARBONIZACIJE	Podrum	268.95	531.99	Ne prikazuju se u BRGP
		Prizemlje	370.75	495.87	
		1.sprat/galerija	77.80	89.59	
			717.50	585.46	
	Ukupno Objekat 1				
1a	Objekat 1a – SILOS KREČA	prizemlje	-	12.13	
	Ukupno Objekat 2				
2.	Objekat 2 – OBJEKAT FILTRACIJE	Podrum	299.36	492.25	Ne prikazuju se u BRGP
		Prizemlje	371.97	394.49	
		1.sprat/galerija	28.37	29.28	
			699.70	423.77	
	Ukupno Objekat 2				
	Ukupno Objekat 1+Objekat 1a+Objekat 2		1417.20	1021.36	

URBANISTIČKI PARAMETRI		
		OSTVARENO PROJEKTOM
Površina katastarske parcele	6ha13a90 m2	
Površina pod objektima (Ukupno Objekat 1+Objekat 1a+Objekat 2)	495.87m2+12.27+ 419.49= 927.63 m2	
Index izgrađenosti	1021.36/61390	0.0166
Stepen zauzetosti	927.63/61390	1.51%
Zelene površine	-	
Pešačke komunikacije i platoi	330.04	
Interne saobraćajnice	524.02	
Nove protivpožarne saobraćajnice	661.02	
Parking mesta	-	

Crpna stanica rashladne vode

Predmetni objekat je lociran u kompleksu TENT A, na K.P. 1934/1, K.O. Urovci, **neposredno pored objekta za hemijsku priprema vode.**

Spratnost objekta je P.

Kota poda je na $\pm 0,00$ m, odnosno apsolutna kota poda je 77,43 m.

Ukupna bruto površina Crpna stanice iznosi 1292,00 m².

Crpna stanica rashladne vode je izvedena u dve faze: prva faza izvedena je od ose A do D, a druga faza od ose E do I.

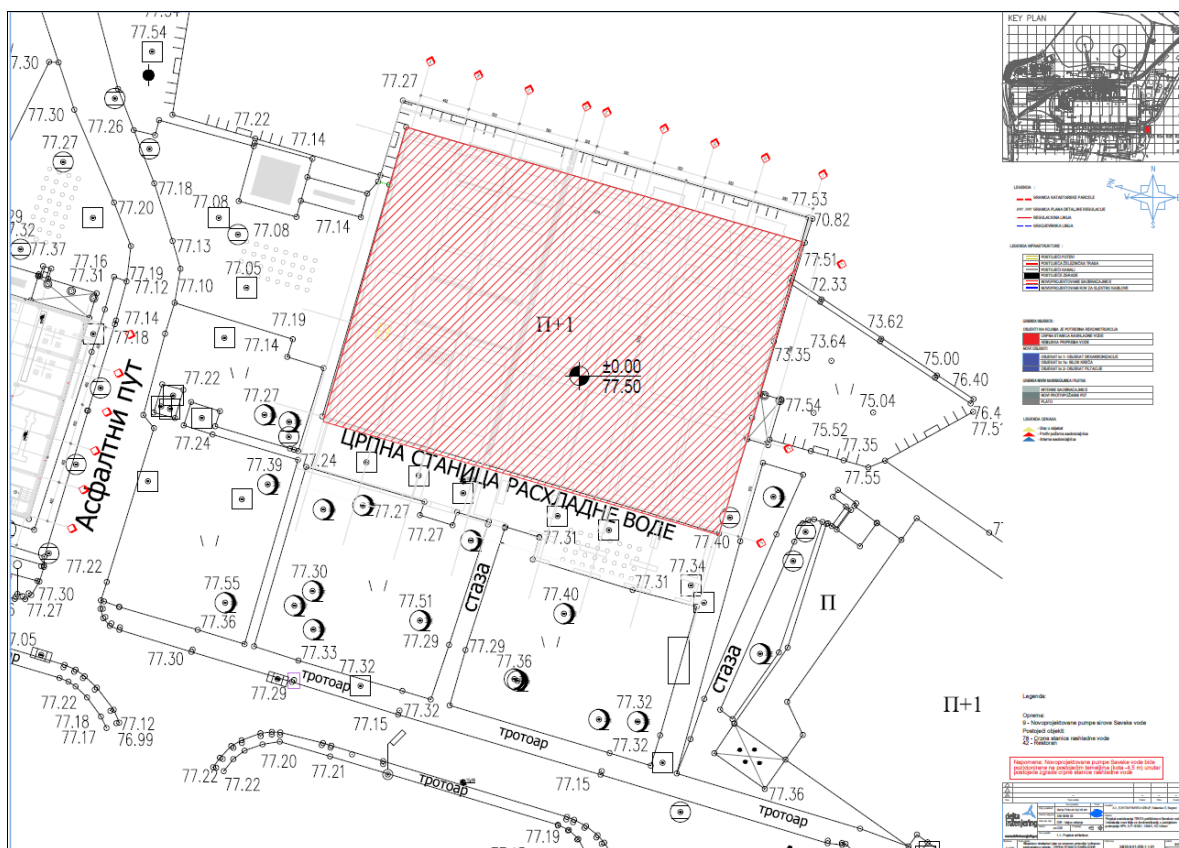
U građevinskom pogledu objekat se deli na podzemni i nadzemni deo.

Podzemni deo je armirano-betonska konstrukcija sa sedam linija prečišćavanja i pumpanja. Konstrukcija crpne stanice projektovana je kao otvoreni bunar. Beton za podzemni deo je marke L300. Spoljni zidovi su od vodonepropustljivog betona.

Nadzemni deo crpne stanice čini armirano-betonska konstrukcija skeletnog sistema, sa stubovima dimenzija 30 × 70 cm, i čeličnom rešetkom na većem rasponu. Manji raspon je povezan krovnom riglom. Armirano-betonske rigle su krečene, kao i stubovi.

Rekonstrukcija u postojećoj zgradi crpne stanice rashladne vode sastoji se od:

Kako je prethodno navedeno, novo tehničko rešenje za snabdevanje vodom TENT A predviđa uzimanje vode iz reke Save sa usisa pumpi za dopunu sistema grejanja Obrenovca. Ovim projektom je **predviđena zamena postojećih pumpi za dopunu SDGO novim pumpama istih kapaciteta, sa zadržavanjem postojećih temelja. Kompletna rekonstrukcija je formirana u okviru postojećeg gabarita objekta, dodavanjem nove opreme/pumpe na koti – 4.50 m.**



Slika 15 Situaciono-nivelacioni plan rekonstrukcije crpne stanice rashladne vode

Hemijska priprema vode

Predmetni objekat je lociran u kompleksu Termoelektrane Nikola Tesla u Obrenovcu na K.P. 1934/1, K.O. Urovci, **neposredno pored objekta za skladište hemikalija i rezervoara demineralizovane vode.**

Spratnost objekta je P+1.

Kota prizemlja objekta se nalazi na apsolutnoj koti 77,43 m.

Ukupna bruto površina Hemijska priprema vode iznosi 2228.00 m².

Hemijska priprema vode je u sklopu postrojenja termoelektrane, iz tehnoloških razloga čitavog postrojenja locirana tako da je pristup omogućen odgovarajućom saobraćajnicom.

Objekat HPV građen je fazno u okviru TENT A. Druga i treća faza nadovezivale su se konstruktivno i funkcionalno na postojeće delove objekta, obuhvatajući dogradnju i proširenje kapaciteta uz zadržavanje kontinuiteta u tehnološkom i građevinskom smislu.

Konstrukcija objekta je armirano-betonska, skeletnog sistema, sa stubovima dimenzija 25 × 60 cm i riglama 25 × 90 cm, koje nose monta TM-3 tavanice. Krovna konstrukcija je projektovana u blagom padu (1,5–1,58%) ka uzdužnim betonskim olucima, sa slojevima termo i hidroizolacije, među kojima su Bitulit, Perverbit, cementna košuljica i završni sloj od bituminiziranog šljunka debljine 3 cm. Voda sa krova se odvodi preko armiranobetonskih otvora i prihvata betonskim prstenovima ispunjenim šljunkom, povezanim sa kanalizacionom mrežom.

Konstruktivni sistem objekta obuhvata krovnu armiranobetonsku ploču sa krutim roštiljem koji se oslanja na stubove.

Stubovi prenose opterećenja na temeljne grede i temeljnu ploču. Skeletni sistem je dimenzionisan da izdrži sve statičke i dinamičke uticaje, uključujući vetar i seizmička dejstva u skladu sa važećim propisima iz 1981. godine. Zidovi od opeke dodatno su ukrućeni horizontalnim i vertikalnim serklažima.

Oprema predviđena po tehnološkom programu oslanja se na sistem armiranobetonskih grednih nosača na koti $\pm 0,00$, koji prenose opterećenja na međugrednu ploču debljine 15 cm. Na delu objekta je projektovana međuspratna konstrukcija sa armiranobetonskom pločom, povezivana trokrakim betonskim stepeništem, čije jezgro takođe ima konstruktivnu funkciju.

U delu objekta ugrađen je monorej nosivosti do 5 tona, oslonjenog na čelični nosač vezan za krovni roštilj. Roštilj je dimenzionisan u skladu sa maksimalnim opterećenjem koje može nastati tokom eksploatacije.

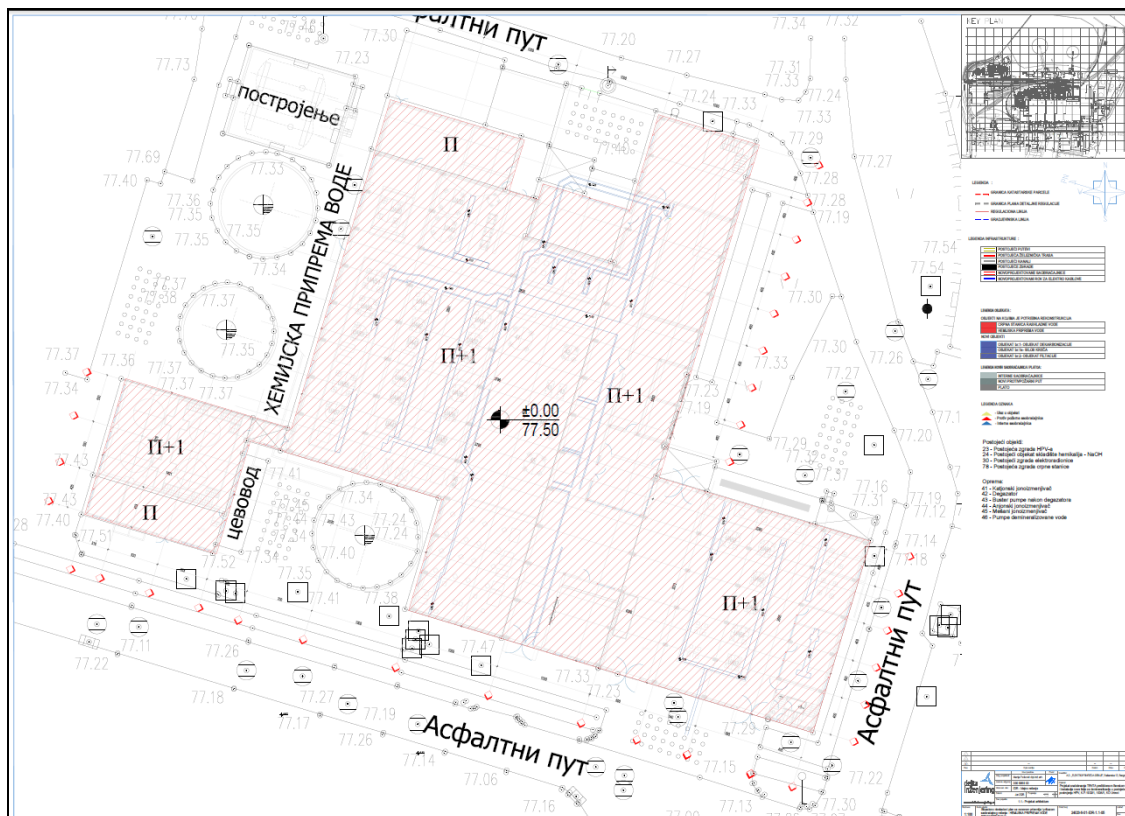
Celokupna konstrukcija koncipirana je tako da obezbedi dugotrajnu stabilnost, sigurnost i funkcionalnost objekta u uslovima eksploatacije sa specifičnim hemijskim uticajima i zahtevima tehnološkog procesa.

Rekonstrukcija u postojećem HPV objektu, u delu LINIJA 1 i 2 - predviđeno postavljanje nove opreme. Kako bi se postavile nove linije na mestima demontiranih linija 1 i 2, neophodno je ukloniti i raščistiti prostor između osa B i C, kao i između osa 5 i 11. Na nivou prizemlja $\pm 0,00$, potrebno je srušiti armirano betonsku ploču bruto površine 169,93 m², Rušenje, raščišćavanje i uklanjanje srušenog materijala vrši se do kote terena do kote zdravog tla, pri čemu je potrebno ukloniti i bazen otpadne vode, na nivou -3.00 koji se nalazi između osa B–C i 8–10, bruto površine 48,45 m².

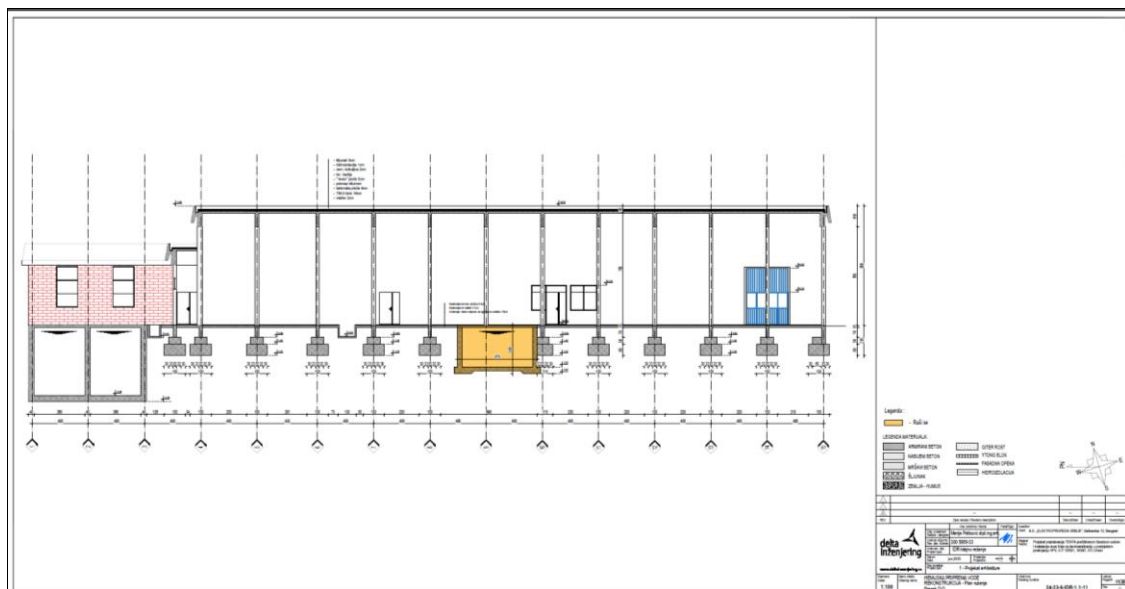
Ukupno bruto rušenja je 218.38 m². Temeljna konstrukcija koja se nalazi ispod stubova u osi B–C i 5 - 11 ne sme se narušiti, kako ne bi bila ugrožena stabilnost objekta.

Rušenje se mora izvoditi uz primenu svih mera opreza, kako ne bi bila narušena stabilnost objekata u kojima se odvijaju proizvodni procesi. Radovi na rušenju sprovode se po principu „odozgo nadole“, uz permanentno izvlačenje i odvoženje srušenog materijala. Srušeni materijal, kao građevinski otpad, odvozi se na gradsku deponiju grada Obrenovca.

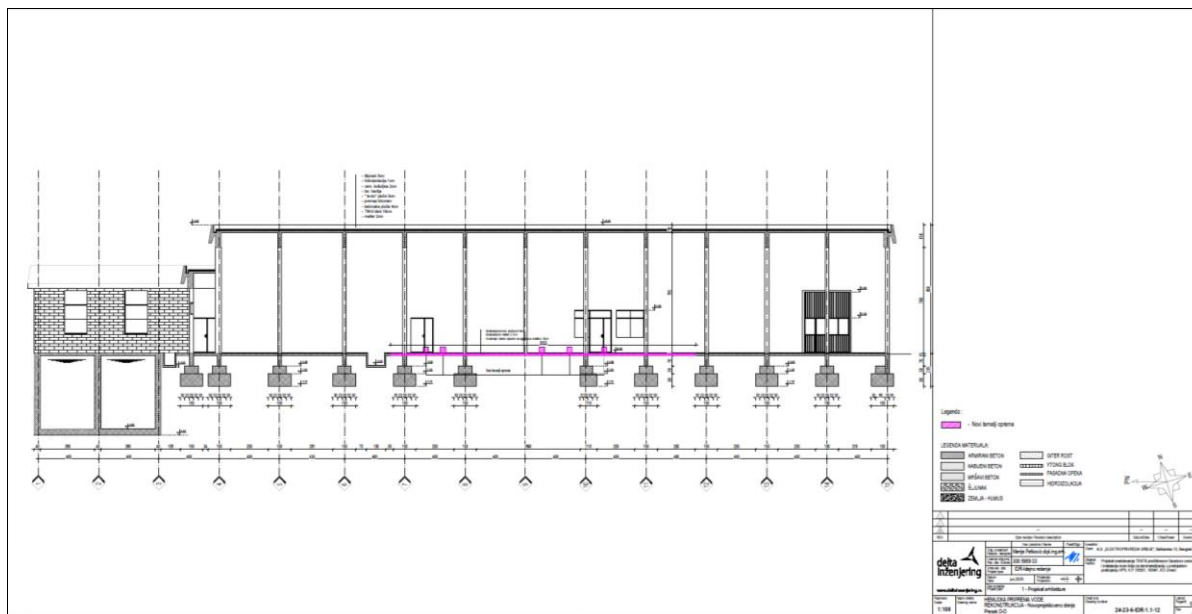
Kompletna rekonstrukcija je formirana u okviru postojećeg gabarita objekta, sa formiranjem nove armirano betonske ploče između osa B i C, kao i između osa 5 i 11, bruto površine 169.93 m², kao i novim temeljima za nošenje nove opreme, prikazane u svesci mašinskih instalacija 6/1.



Slika 16 Situaciono-nivelacioni plan rekonstrukcije pogona hemijske pripreme vode, IDR, Delta inženjering, 2025



Slika 17 Plan rušenja u pogonu hemijske pripreme vode, Presek D-D, IDR, Delta inženjering, 2025



Slika 18 Novoprojektovano stanje u pogonu hemijske pripreme vode, Presek D-D, IDR, Delta inženjering, 2025

OBJEKAT br. 1 – OBJEKAT DEKARBONIZACIJE

Objekat br.1 - Objekat dekarbonizacije je lociran u delu KP koji je sa gornje strane ovičen ogradom prema reci Savi u kojoj je lociran bunar B-5, sa desne strane se nalazi biodisk, sa leve strane se nalazi objekat br.42 - Restoran/kantina sa lokalnim parkingom, a sa donje strane su locirani objekat br. 40 - Skloništa/Arhive i objekta br. 39 – Baraka KFS.

Prilazni put je postojeći do objekta br. 40 - arhive/skloništa postojeći. Planirano je projektovanje nove protivpožarne saobraćajnice oko objekta br. 40 - arhive/skloništa, što bi obezbedili prohodnost protivpožarnih vozila za postojeće i novoprojektovane objekte.

Objekat je spratnosti – podrum, prizemlje i sprat na delu objekta koji je predviđen za boravak ljudi i servisna platforma u delu prostora za manipulaciju. Objekat je u osnovi pravougaonog-razuđenog oblika, sastoji iz tri dela koji čine jedinstvenu celinu, zbog prilagođavanja parceli i tehnologiji, dimenzija 39.58x13.67 m. Nivo podruma je podeljen u tri fizički nezavisne ukopane celine na različitim nivoima. Neto površina podruma u delu bazena dekarbinizovane vode je 143.71 m², neto površina pumne stanice 45.08 m², a neto površina reaktora je 80.12 m², ukupno neto podruma je 268.95 m². Bruto površina podruma iznosi 381.36 m². Ukupna neto površina prizemlja iznosi 370.75 m², a na spratu neto površina prostorija za boravak osoblja i servisne platforme iznosi 77.80 m². Ukupna bruto površina objekta je 585.46 m², ukupna neto površina objekta je 717.50 m², a površina horizontalne projekcije krova iznosi 495.87 m².

Objekat se sastoji u nivou podruma od bazena dekarbonizovane vode, brzog reaktora sa odmuljivanjem i transportom odmuljne vode i prostora za pumpe za transport mulja iz reaktora, pumpi za transport dekarbonizovane vode do objekta filtracije, pumpi za pranje pešćanih filtera. Navedeni delovi podruma su fizički su nezavisni i ukopani su na različitim visinskim kotama.

Prizemlje se sastoji od centralno postavljenog ulaza, sa desne strane se nalazi prostorija za pripremu krečnog mleka, koja je fizički je odvojena od prostorije u kojoj je snalazi brzi reaktor (koji se nastavlja iz

dela podruma). Prostorija u kojoj se nalazi brzi reaktor, nastavlja iz podruma i postavljena je centralno u odnos na glavni ulaz u objekat. Sa leve strane od ulaza se nalazi manipulativni prostor sa servisnom platformom za roto sito. U istom prostoru su predviđene su kancelarije za boravak osoblja, elektro soba, stepenište za sprat, toalet (muško- ženski toalet, tuš i dva labovoa), komadna soba, a na spratu locirana je garderoba, stepenište i laboratorija za uzorkovanje. Sa krajnje leve strane objekta nalazi se prostorija za smeštaj hemikalija u kojoj je predviđeno je smeštanje posuda i pumpi za skladištenje i doziranje ferihlorida i polielektrolita. Ispred objekta u desnom delu nalazi se Silos za hidratisani kreč. Pri određivanju rasporeda opreme vodilo se računa o raspoloživom prostoru definisanom od strane Investitora, kao i o uslovima normalnog funkcionisanja i opsluživanja postrojenja, a raspored i funkcionisanje postrojenja opisano je kroz Projekat mašinstva- sveska 6/1.

Visina objekta dekarbonizacije je određena i prilagođena tehnološkim potrebama i visina krova iznosi +8.10 m, a maksimalna visina krova zgrade je +8.50 m od kote okolnog terena. Dubina podruma je na tri različite kote – prostor predviđen za nove pumpe za dekarbonizaciju nalazi se na koti -4.29 m, sa postamentima za opremu h=15 cm, bazen dekarbonizovane vode je na koti -4.30 m, a brzi reaktor je ukopan sa kranjom kotom na -4.40 m. Relativna kota okolnog terena iznosi -0.40m, a apsolutna 77,00 m.

Prizemlje objekta je izdignuto od okolnog terena za 40 sm, na koti ± 0.00 , apsolutna kota poda prizemlja, odnosno završna kota poda iznosi 77.40. Visinska razlika se savladava uz pomoć rampe, odnosno rampe integrisane u saobraćajnicu koja vodi do objekta, a u nagibu je. Sprat za prostor za smeštaj osoblja je na +3.10 m, a platforma na kojoj se nalazi roto sita se nalazi na koti +1.75 m. Visina prostorija u prizemlju namenjenih za boravak osoblja je h=2.80 m, a na spratu je h=2.90 m (od završne kote poda do konstrukcije).

Krov je dvovodan sa nagibom 10%, a krovovi na prostorijama za smeštaj hemikalija i prostorija za pripremu krečnog mleka su formirani kao dvovodni prateći osnovni krov. Obodno oko objekta je formiran venac na nivo +8.10 m, a koji ujedno sakriva ležeći oluk i visinske razlike u strehama, gormirajući objekat kao jedinstvenu celinu.

Ulazi u objekat su: glavna ulazna vrata su nivou prizemlja, jedna dvokrilna vrata dim. 400/400 cm sa integrisanim pešačkim krilom dim.100x210 cm u zidu u osi A i dva komada segmentnih vrata dim. 300/210+40 cm, koja se nalaze u prizemlju u zidu u osi 1 i osi 8 na prostorijama za pripremu krečnog mleka i prostoriji za smeštaj hemikalija za unos/iznos opreme.

Mere protivpožarane zaštite su tretirane u Elaboratom zaštite od požara. Za potrebe projektovanja konstrukcije (beton-čelik) objekata postrojenja dekarbonizacije izrađen je Geotehnički elaborat. Deo objekata predviđen za boravak osoblja tretiran je Elaboratom energetske efikasnosti.

OBJEKAT br.1a - SILOS ZA HIDRATISANI KREČ

Celokupna konstrukcija silosa za kreč Ø 3.60 m, zajedno sa čeličnom konstrukcijom za nošenje silosa, je čelična i sastavni je deo opreme koju isporučuje proizvođač. Stvarne vrednosti opterećenja obavezno proveriti sa isporučiocem opreme.

Ukupna bruto površina objekta je 12.13 m², horizontalne projekcije iznosi 12.27 m², čiste visine h=12.55m od nulte kote, a od kote terena +12.95m.

OBJEKAT br.2 – OBJEKAT FILTRIRACIJE

Objekat br.2 - Objekat filtriracije je lociran u delu KP u neposrednoj blizini objekta za dekarbonizaciju, a preko puta ulaza je lociran objekat br.42 - Restoran/kantina sa leve strane u odnosu na ulaz u objekat, nalazi se objekat br. 40 - Skloništa/Arhive, a sa donje strane je lociran objekta br.39 – Baraka KFS.

Objekat je spratnosti – podrum i prizemlje sa servisnom platformom za presu, u osnovi pravougaonog oblika, sastoji iz dva prostora na nivou prizemlja, a koji je prilagođen je parceli i tehnologiji, dimenzija 43,10 x 9,17m, sa pripadajućom elekro prostorijom. Nivo podruma je podeljen u dve fizički nezavisne ukopane celine na istim nivoima i šaht sa pumpnim stanicama. Neto površina podruma bazena filtrirane vode iznosi 140.00 m², bazena otpadne vode iz procesa 140.00 m² i neto šahta sa pumpnim stanicama 19.36 m², ukupno neto podruma iznosi 299.36 m². Bruto površina podruma iznosi 358.00 m²/492.25 m². Ukupna neto površina prizemlja iznosi 371.97m², a na spratu neto površine servisne platforme za presu iznosi 28.37 m². Ukupna bruto površina objekta je 423.77 m², ukupna neto površina objekta je 699.70 m², a površina horizontalne projekcije krova iznosi 419.49 m². Promena neto površina u odnosu na IDR je nastala zbog razrade projekta konstrukcije.

Objekat se sastoji u nivou podruma od bazena filtrirane vode, sa desne strane od ulaza, a levi deo objekta zauzima bazen otpadne vode, u koji se slivaju sve otpadne tečnosti iz procesa dekarbonizacije i filtracije. Navedeni delovi podruma su fizički su nezavisni i ukopani su na istim kotama.

Pumpe za transport filtrirane vode do objekta HPV, kao i pumpa za snabdevanje objekta dekarbonizacije tehničkom, filtriranom vodom, smeštene su u pumpnoj stanici filtrirane vode, koje se nalazi u podzemnoj šahti, postavljenoj pored bazena filtrirane vode, kao nezavisna celina.

Na nivou prizemlja, u prostoru objekta filtracije, iznad bazena filtrirane vode, nalazi se pet pešćanih filtera. Njihovo postavljanje planirano je na nivou prizemlja, neposredno iznad bazena filtrirane vode. Levi deo objekta zauzima bazen otpadne vode, u koji se slivaju sve otpadne tečnosti iz procesa dekarbonizacije i filtracije. Na toj strani objekta smeštena je oprema za tretman mulja, koja uključuje: ugušćivač mulja, kabinet za doziranje polielektrolita, vijčane pumpe za doziranje polielektrolita, dozirnu posudu za ferihlorid sa membranskom pumpom, kompresor za produvanje i pranje pešćanih filtera. Sva oprema je postavljena na nivou prizemlja, iznad bazena otpadne vode.

Na strani pešćanih filtera nalazi se filter presa, koja služi za pravljenje kolača od mulja nastalih u ugušćivaču. Kolači mulja ispadaju sa donje strane prese direktno u mobilni kontejner dim. 5 t, koji se povremeno prazni, a koji je lociran na platou ispred objekta.

U objektu filtracije planirano je postavljanje elektro ormara u okviru prostora. Pri određivanju rasporeda opreme vodilo se računa o raspoloživom prostoru definisanom od strane Investitora, kao i o uslovima normalnog funkcionisanja i opsluživanja postrojenja, a raspored i funkcionisanje postrojenja opisano je kroz Projekat mašinstva.

postojećeg objekta, na njegovom mestu planirana je izgradnja novog objekta br. 1 – objekta dekarbonizacije, u skladu sa projektnom dokumentacijom.

Rekonstrukcija u postojećem HPV objektu u delu LINIJA 1 i 2 - Kako bi se postavile nove linije na mestima demontiranih linija 1 i 2, neophodno je ukloniti i raščistiti prostor između osa B i C, kao i između osa 5 i 11. Na nivou prizemlja ± 0.00 , potrebno je srušiti armirano betonsku podnu ploču bruto površine 169.93 m^2 , Rušenje, raščišćavanje i uklanjanje srušenog materijala vrši se od kote terena do kote zdravog tla, pri čemu je potrebno zatrpati bazen otpadne vode, na nivou -3.00 koji se nalazi između osa B–C i 8–10, bruto površine 48.45 m^2 . Ukupno bruto rušenja je 218.38 m^2 . Temeljna konstrukcija koja se nalazi ispod stubova u osi B–C i 5 - 11 ne sme se narušiti, kako ne bi bila ugrožena stabilnost objekta.

Objekat Magacin 41 predstavlja pomoćni objekat u okviru kompleksa TENT „A“ Obrenovac. Objekat nije predviđen za boravak zaposlenih niti za obavljanje radnih procesa, već isključivo za skladištenje.

U ranijem periodu objekat je bio u funkciji pomijare, dok se danas koristi kao magacinski prostor.

Dimenzije objekta u osnovi je $17,10 \times 5,10 \text{ m}$. Konstrukcija objekta je armirano-betonska, u rasteru $4,20 \times 4,80 \text{ m}$, sa armiranobetonskim stubovima dimenzija $30/30 \text{ cm}$ i armiranobetonskom pločom debljine 12 cm . Pod je izveden kao lako armirana betonska ploča debljine 10 cm , prilagođena projektovanim opterećenjima. Temeljenje je rešeno kontinualnim armiranobetonskim temeljima tipa T1 i T2, dimenzija $40/90 \text{ cm}$, sa veznim gredama MB 20 dimenzija $30/40 \text{ cm}$.

Krovna konstrukcija je lagana, sa profilisanim aluminijumskim plastificiranim limom postavljenim na drvene letve. Zidovi su izvedeni od fasadne opeke debljine 12 cm , sa unutrašnjom oblogom od keramičkih pločica do visine $2,20 \text{ m}$. Spoljni betonski elementi su malterisani i obojeni, dok su unutrašnje površine zidova iznad keramičkih pločica i plafoni malterisani i krečeni.

Objekat je funkcionalno podeljen na tri celine za različite vrste otpada. Ukupna neto površina objekta iznosi $77,95 \text{ m}^2$, dok je površina pod objektom $82,43 \text{ m}^2$. U objektu se nalaze osnovne instalacije električnog osvetljenja, gromobranska instalacija i sistem odvodnjavanja preko slivnika.

IZMEŠTANJE POSTOJEĆIH INSTALACIJA

Deo postojeće hidrantske mreže na čijem mestu je planirana izgradnja Zgrade filtracije se ukida i projektuje se novi izmešteni cevovod koji bi trebalo da poveže mesto prekida sa postojećim delom mreže. Ukidanje, odnosno izmeštanje je projektovano tako da se postojeći prsten hidrantske mreže ne ukiue.

Postrojenje za hemijsku pripremu vode snabdeva se sirovom vodom iz sistema bušenih bunara pored reke Save.

Dva postojeća čelična cevovoda trenutno prolaze na mestima gde je planirana izgradnja oba objekta, a koji su deo sistema bunarske vode. Predviđeno je ukidanje postojećeg cevovoda koji snabdeva vodom bunar B-5 i cevovoda koji snabdeva vodom bunar B-6 i projektovanje dva nova cevovoda $\varnothing 100$ za te bunare, koji će se priključiti na postojeći čelični cevovod prečnika 350 mm koji prolazi uz saobraćajnicu pored predmetnih objekata.

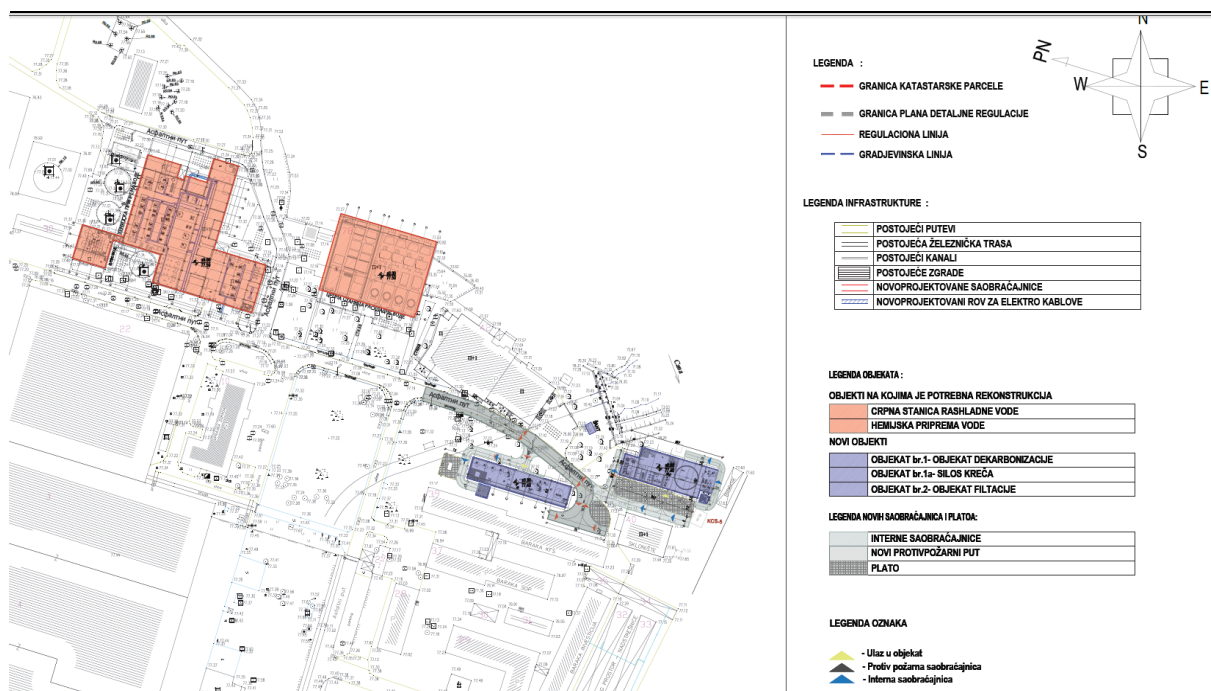
3.2.1. Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka

Projekat obuhvata instalaciju novih sistema za prečišćavanje i dekarbonizaciju savske vode, kao i nove linije za demineralizaciju vode sa kapacitetom od $100 \text{ m}^3/\text{h}$. Sa ovim rešenjem, postojeće

postrojenje za hemijsku pripremu vode biće nadograđeno, čime će se obezbediti stabilno i efikasno snabdevanje vodom za sve potrebe termoelektrane.

U skladu sa Projektnim zadatkom, projektovano je:

- postrojenje za proizvodnju dekarbonizovane vode, neto kapaciteta 200 m³/h;
- postrojenje za filtraciju dekarbonizovane vode neto kapaciteta 4 x 50 m³/h čija će se filtrirana voda koristiti u novoj i postojećim linijama za hemijsku pripremu vode, odnosno proizvodnju demineralizovane vode;
- nova linija za pripremu dodatne demineralizovane vode kapaciteta 100 m³/h.



Slika 22 Situacija dela kompleksa na kome se realizuje Projekat, IDR, Delta inženjering, 2025

Nova liniju za demineralizaciju, neto kapaciteta 100 m³/h, predviđeno je da se **sastoji od** katjanskog filtera u kom su slabo kisela i jako kisela jonska masa smeštene u istu kolonu, degazatora, anjonskog filtera u kom su slabo bazna i jako bazna jonska masa smeštene u isti filter i mešanog filtera.

S obzirom da se proizvedena demi voda koristi kao dodatna napojna voda za kotlove visokog pritiska **potrebno je da zadovolji sledeće uslove u pogledu kvaliteta:**

- ukupna tvrdoća: 0;
- elektroprovodljivost: ≤ 0,2 μS;
- SiO₂: ≤ 0,02 mg/l.

Predložen tehničko-tehnološki koncept hemijskog tetmana sirove savske vode **obuhvata** redukciju karbonatne tvrdoće u procesu dekarbonizacije i bistrenja, filtraciju dekarbonizovane vode na peščanim

filterima i uklanjanje svih jona iz vode procesom demineralizacije na jonoizmenjivačkim kolonama do definisanog kvaliteta projektnim zadatkom.

U nastavku teksta će biti obrazložen svaki postupak hemijskog tretmana sirove savske vode pojedinačno, a prema sastavu iste. **Za potrebe izrade Idejnog projekta (IDP), korišćeni su rezultati dobijene fizičko-hemijske analize savske vode** urađene od strane akreditovane laboratorije Instituta Mol, oda dana 02.08.2024. godine.

Tabela 13 Rezultati fizičko-hemijske analize ulazne sirove savske vode korišćeni za projektovanje

R.b.	Parametri	Jedinica mere	Rezultati ispitivanja
1.	Mineralna ulja	mg/l	< 0,05
2.	Sadržaj ukupnog ostatka posle isparavanja	mg/l	362
3.	Suspendovane materije	mg/l	< 15
4.	pH vrednost	mg/l	7,46
5.	Elektroprovodljivost,	μS/cm	493
6.	Ukupna tvrdoća	dH	13,87
7.	Silicijum dioksid, SiO ₂	mg/l	< 0,1
8.	p – alkalitet	meq/l	< 0,04
9.	m – alkalitet	meq/l	3,27
10.	Kalcijum, Ca ²⁺	mg/l	81,48
11.	Magnezijum, Mg ²⁺	mg/l	10,56
12.	Bikarbonati, HCO ₃ ⁻	mg/l	206,13
13.	Karbonati, CO ₃ ²⁻	mg/l	< 0,40
14.	Biološka potrošnja kiseonika, BPK ₅	mg/l	1,9
15.	Hemijska potrošnja kiseonika, HPK	mg/l	6,75
16.	Ukupan organski ugljenik, TOC	mg/l	3,73
17.	Utrošak KMnO ₄	mg O ₂ /l	6,02
18.	Amonijum jon, NH ₄ ⁺	mg/l	< 0,02
19.	Amonijak, NH ₃	mg/l	< 0,001
20.	Ukupan azot, N	mg/l	1,63
21.	Ukupan fosfor, P	mg/l	0,090
22.	Fosfati, PO ₄	mg/l	< 0,10
23.	Mangan, Mn	mg/l	0,02
24.	Gvožđe, Fe ²⁺	mg/l	0,22
25.	Nitrati, NO ₃	mg/l	1,50
26.	Nitriti, NO ₂	mg/l	< 0,10
27.	Sulfati, SO ₄	mg/l	30,60
28.	Hloridi, Cl	mg/l	61,40
29.	Natrijum, Na	mg/l	13,60
30.	Kalijum, K	mg/l	1,55
31.	Silicijum, SiO ₂	mg/l	< 0,1
32.	Aluminijum, Al	mg/l	0,079
33.	Bor, B	mg/l	0,028
34.	Arsen, As	mg/l	< 0,005

35.	Hrom, Cr	mg/l	< 0,007
36.	Olovo, Pb	mg/l	< 0,005
37.	Bakar, Cu	mg/l	< 0,006
38.	Nikl, Ni	mg/l	< 0,008
39.	Cink, Zn	mg/l	< 0,006
40.	Živa, Hg	mg/l	< 0,0007
41.	Kadmijum, Cd	mg/l	< 0,003
42.	Stroncijum, Sr	mg/l	0,119
43.	Barijum, Ba	mg/l	0,025
44.	Fluoridi, F	mg/l	< 0,10

3.2.2. Tehnički opis procesa rada i planirane izmene

Voda pre upotrebe u industriji, bez obzira na izvor i poreklo, mora se hemijski pripremiti, što konkretno znači, mora joj se smanjiti sadržaj rastvorenih soli. Od komponenata koje su rastvorene u vodi, prvenstveno su nepoželjne kalcijumove i magnezijumove soli koje čine tvrdoću vode, kao i gasovi O₂ i SO₂. Postupak redukcije koncentracije soli i gasova u vodi, zavisno od kvaliteta sirove vode, obuhvata procese:

- dekarbonizacija i bistrenje;
- filtracija;
- demineralizacija.

Zavisno od primenjenog tehnološkog postupka i fizičko-hemijskih principa, na kojim se pojedini postupci zasnivaju, za uklanjanje mineralnih sastojaka iz vode koriste se :

- hemijski;
- jonoizmjenjivački;
- membranski postupci.

U zavisnosti od toga da li je potrebno ukloniti soli karbonatne tvrdoće ili ukupne tvrdoće primenjuje se :

- dekarbonizacija, delimično omekšavanje, odnosno redukcija karbonatne tvrdoće;
- potpuno omekšanje, odnosno redukcija karbonatne i nekarbonatne tvrdoće.

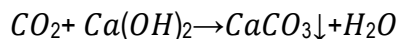
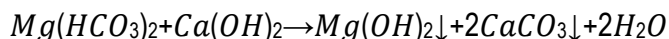
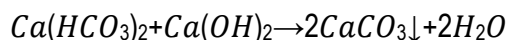
Iz analize vode prikazane u prethodnoj tabeli jasno se vidi da je ukupna tvrdoća 13,87 dH. Ukupna tvrdoća se sastoji od karbonatne i nekarbonatne tvrdoće. Na osnovu m-alkaliteta koja je 3,27 meq/l može se izračunati karbonatna tvrdoća u nemačkim stepenima: $3,27 \text{ meq/l} \cdot 2,8 = 9,16 \text{ °dH}$

Nekarbonatna tvrdoća dobija se tako oduzimanjem od ukupne karbonatne tvrdoće:

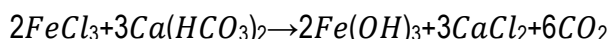
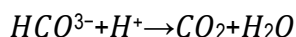
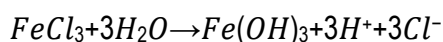
$$13,87 \text{ °dH} - 9,16 \text{ dH} = 4,71 \text{ °dH}$$

Odnos karbonatne i nekarbonatne tvrdoće je takav da je najefikasniji i najjeftiniji način hemijske pripreme vode u količini od 200 m³/h upravo pomenuti proces delimičnog mekšanja vode na hladno pomoću rastvora kalcijum-hidroksida odnosno krečnog mleka. Dekarbonizacijom na hladno uz pomoć kreča teži se redukciji karbonatne tvrdoće. Soli kalcijumove i magnezijumove karbonatne tvrdoće i slobodna

ugljična kiselina prevode se u teško rastvorljivi kalcijum karbonat. Reakcije mekšanja vode sa rastvorom krečnog mleka su:



Postrojenje na kome će se odvijati navedeni fizičko-hemijski procesi obrade vode sastoji se od reaktora gde se istovremeno odvijaju procesi dekarbonizacije i taloženja. Pored procesa redukcije karbonatne tvrdoće, paralelno se odvijaju procesi koagulacije i flokulacije sa ciljem redukcije prisutnih koloidnih materija iz vode čime se postiže bistrenje vode. Koloidne materije su veličene od 1-100 nm i one se ne mogu ukloniti sedimentacijom i filtriranjem. Za razliku od elektrolita koji se u vodenom rastvoru razlažu na katjone i anjone, koloidne čestice su istog naelektrisanja i međusobno se odbijaju. Međutim, one su visoke specifične površine i poseduju veliku adsorptivnu sposobnost pa se dodatkom sredstava za koagulaciju mogu razelektrisati i prevesti u flokule. Dodatkom kaoagulanta feri-hlorida isti hidrolizuje, stvara slobodno pozitivno naelektrisanje koje prouzrokuje neutralizaciju i pražnjenje negativnog naelektrisanja koloidnih čestica. One su sada neutralne i zahvaljujući adhezionim silama privlače se i spajaju u makro flokule.



Prelivna omekšana voda iz reaktora za dekarbonizaciju se transportuje u betonski rezervoar deka vode, odakle se pumpnim sistemom šalje na filtraciju pod pritiskom. Filtracija se obavlja na peščanim filterima. Voda posle peščanih filtera se transportuje u betonski bazen filtrirane vode, odakle se kreće ka postrojećem sistemu hemijske pripreme vode koji se sastoji od linija za demineralizaciju. Voda iz bazena filtrirane vode, ide na novoprojektovanu liniju za demineralizaciju kapaciteta 100 m³/h definisanom projektnom zadatku i na dopunu postojećih bazena filtrirane vode u objektu HPV-a za linije 5 i 6.

Dakle, **prema kvalitetu vode definisanom u prethodnoj tabeli, nova linija za hemijsku pripremu vode sastoji se od:**

- postrojenje za dekarbonizaciju vode;
- peščane filtracije;
- linije za demineralizaciju jonskom izmenom.

Tehnički opis postojećeg stanja

Za dobijanje potrebnih količina vode za napajanje blokova u TENT A koriste se postojeće 4 linije za demineralizaciju izgrađene u periodu od 1976 do 1991. godine. Postojeće **linije 3 i 4** kapaciteta su 2x40 t/h, proizvođača C.T.E Francuska, **linije 5** kapaciteta 1x100 t/h proizvođača MIN Jugoslavija i CHRIST Švajcarska i **linija 6** kapaciteta 1x100 t/h proizvođača MIN Jugoslavija.

Linije 1 i 2 kapaciteta 2x40 t/h proizvođača ČKD DUKLA Čehoslovačka bile su u radu od 1969. do 1991. godine nakon čega su **kompletno demontirane. Na prostoru koji su one zauzimale u zgradi HPV predviđeno je postavljanje nove linije broj 7 kapaciteta 1x100 t/h koja je predmet ovog projekta.**

Sirova voda za napajanje postojeće četiri linije hemijske pripreme vode dobija se iz 14 bunara pored reke Save. Iz bunara voda dolazi u dva bazena sirove vode linije 5 zapremine 200 m³ i linije 6 zapremine 250 m³ dok se na liniju 3 i 4 voda direktno iz bunara dovodi na peščane filtere. Nakon tretmana u peščanim filterima filtrirana voda se odvodi u bazene filtrirane vode kojih ima 3 zapremine V1=120 m³, V2 = 150 m³ i V3= 280 m³.

Iz bazena filtrirane vode od 280 m³ snabdevaju se linije 3 i 4. Iz bazena filtrirane vode od 120 m³ snabdeva se linija 5, a iz bazena filtrirane vode od 150 m³ snabdeva se linija 6.

Nakon prolaska kroz linije za demineralizaciju, demineralizovana voda se skladišti u 4 rezervoara demineralizovane vode odakle se dalje pomoću 6 pumpi kapaciteta 2x200 t/h, 2x100 t/h i 2x50 t/h transportuje do svih blokova od A1 do A6.

Otpadne vode iz objekta HPV-a se sakupljaju u dve neutralizacione jame, stara jama zapremine 2x125 m³ i nova neutralizaciona jama zapremine 500 m³. Neutralizacione jame služe kao međurezervoar i korektor pH vrednosti otpadnih voda od linija za demineralizaciju i hemijsku pripremu kondenzata do bager stanice, odnosno deponije pepela u kojoj se otpadne vode izlivaju u postojeće kasete. Na obe jame predviđen je dotok koncentrovanih hemikalija (HCl i NaOH).

Vazduh za potrebe HPV-a dobija se iz kompresorskog postrojenja smeštenog unutar zgrade HPV-a.

Regeneracija filtera unutar postrojenja HPV-a vrši se kiselinom i bazom. Koncentrovani rastvor HCl (30%) skladišti se u dva horizontalna rezervoara pored zgrade HPV-a zapremine 2x50 t. Rezervoari za NaOH nalaze se van zgrade HPV-a u posebnom delu postrojenja smeštenom na prednjoj strani objekta.

Tehnički opis novoprojektovanog stanja

Predloženi novoprojektovani tehničko-tehnološki koncept hemijskog tretmana sirove savske vode, u skladu sa projektnim zadatkom, **obuhvata redukciju karbonatne tvrdoće u procesu dekarbonizacije i bistrenja, filtraciju dekarbonizovane vode na peščanim filterima i uklanjanje svih jona iz vode procesom demineralizacije na jonoizmenjivačkim kolonama do kvaliteta definisanog projektnim zadatkom.**

Nova linija za hemijsku pripremu savske sirove vode sastoji se od:

- postrojenje za dekarbonizaciju vode;
- peščane filtracije;
- linije za demineralizaciju jonskom izmenom.

Postrojenje za dekarbonizaciju vode

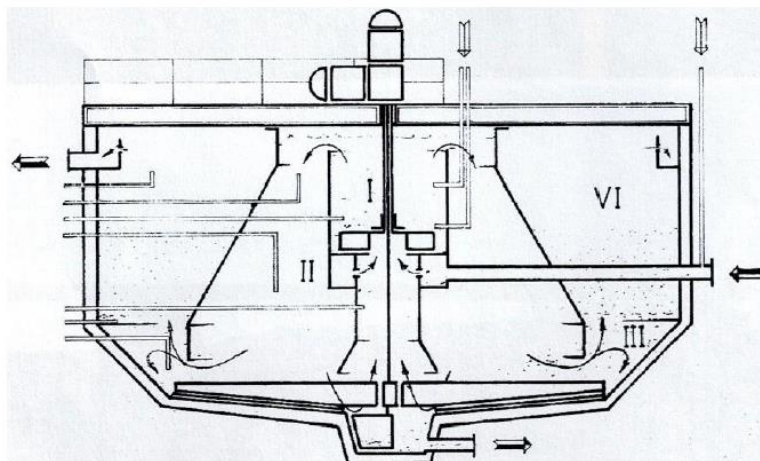
Dekarbonizacija je hemijski proces uklanjanja karbonatne tvrdoće vode, tj. uklanjanje kalcijumovih i magnezijumovih bikarbonata ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ i $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$), koji prilikom procesa dekarbonizacije prelaze u karbonate i formiraju kamenac.

Novo tehničko rešenje za snabdevanje vodom TENT A **predviđa uzimanje vode iz reke Save** u količini 200 m³/h, tačnije **sa usisnih pumpi za dopunu sistema grejanja Obrenovca (SDGO), koje su povezane na usisni vod pumpi rashladne vode. Ovim projektom se predviđa zamena tih pumpi za SDGO novim pumpama istih kapaciteta. Postojeći usisni cevovod pumpi rashladne vode se ne menja**, samo se prilagođava usisu novih pumpi savske vode, tako da je mesto postavljanja novih pumpi istog kapaciteta za snabdevanje sistema za dekarbonizaciju vodom iz Save **ujedno i granica projekta.**

Iz pumpne stanice i novih pumpi sirova voda se transportuje novoprojektovanim cevovodom do novog objekta za dekarbonizaciju vode smeštenom na k.p.br. 1933/1 KO Urovci.

Sirova voda iz reke Save se preko pumpi savske vode postavljenih na mesto postojećih pumpi rashladne vode **transportuje ka postrojenju za dekarbonizaciju vode**. Na ulasku vode u postrojenje nalazi se merač protoka i roto sito nepohodno za mehaničku filtraciju i zaštitu dalje opreme od oštećenja. Sirova voda, nakon roto sita, ulazi u proširenje na cevovodu većeg prečnika, gde se voda smiruje nakon čega ravnomerno ulazi u centar brzog reaktora, tj. u komoru za sirovu vodu.

Voda nakon mehaničke filtracije ulazi u uređaj za hemijsku obradu zamućenih površinskih voda i industrijski čvrstih nečistoća u vodi, odnosno **flokulator ili reaktor za dekarbonizaciju i bistrenje vode (brzi reaktor)**. Brzi reaktor je oprema koja služi za pripremu površinskih voda koje su opterećene lebdećim materijama, kao i za dekarbonizaciju vode. To je uređaj, u kome se obavljaju svi postupci u procesu pripreme vode: dodavanje hemikalija, brzo mešanje sirove vode sa hemikalijama, flokulacija, koagulacija, vraćanje hemijski aktivnog mulja, taloženje i odstranjivanje mulja. Prednosti uređaja su: male dimenzije, niska cena montaže i smanjena cena eksploatacije.



Slika 23 Reaktor za dekarbonizaciju i bistrenje

Reaktor za hemijsku obradu vode je cilindrično-konusnog oblika, izrađen od betona sa unutrašnjim konusom, takode od betona, koji **unutrašnjost deli na zone: mešanja (I), flokulacije (II) sloj kontaktnog mulja (III) i bistrenja (IV)**.

Sirova voda i hemikalije za pripremu vode se uvode u gornji deo unutrašnjeg cilindričnog dela, gde se dobro mešaju centralno postavljenim mešačem. Mešač radi kao cirkulaciona pumpa usisavajući oko dvostruke do četvorostruke količine vode u odnosu na dotok sirove vode. Na taj način se **sirova voda intenzivno meša sa aktivnim muljem iz povratnog toka i hemikalijama koje se doziraju**. Dobro izmešana voda dalje teče u zonu flokulacije, gde se formiraju sve veće flokule. Posle **mešanja voda menja smer strujanja do dna unutrašnjeg konusa, odakle se penje kroz sloj kontaktnog mulja i zonu bistrenja**. Na ovaj način **muljne čestice padaju, zadržavaju se u sloju kontaktnog mulja, dok se čista voda penje i na površini se odvodi preko preliva postavljenih po obodu**. Nivo mulja se održava ispuštanjem istaloženog u istoj količini kako se formira novi mulj. **Ispuštanje mulja je ručno i automatsko**. Automatsko ispuštanje mulja se vrši programiranim sistemom za odmuljivanje i prodivavanje cevovoda.

Na ulazu sirove savske vode u reaktor za dekarbonizaciju nalazi se roto sito promera 260 do 300 μm koje ima za cilj **sprečavanje prolaska većih mehaničkih nečistoća** u reaktor. Količina sirove vode koja ulazi u postrojenje se registruje na meraču protoka koji je u direktnoj sprezi sa dozirnim pumpama. U dotok sirove vode **posle mahaničke filtracije vrši se doziranje koagulanta, feri-hlorida (FeCl_3)**, kako bismo podstakli i započeli proces koagulacije. Doziranje ferihlorida se vrši u zavisnosti od protoka vode automatski, dok se korekcija doze hemikalija određuje u odnosu na kvalitet sirove vode. 10% rastvor ferihlorida se skladišti u dva plastična rezervoara zapremine 4000 l iz kojih se rastvor ferihlorida preko vijčanih pumpi direktno dozira u cevovod sirove vode nakon roto sita.

Nakon mehaničke filtracije i doziranje koagulanta, FeCl_3 , sirova **voda ulazi u reaktor za dekarbonizaciju, odnosno centralnu komoru reaktora gde se vrši doziranje krečnog mleka, $\text{Ca}(\text{OH})_2$** . U centralnoj komori reaktora nalazi se mešač koji obezbeđuje adekvatnu vrtloženje vode i podsticanje reakcije dekarbonizacije. Zadatak mešača je da sirovu vodu snažno izmeša sa koagulantom, flokulantom, krečnim mlekom i postojećim kontaktnim muljem. Broj obrtaja mešača je podešen uz pomoć frekventnog regulatora u zavisnosti od količine mulja, njegove gustine, protoka sirove vode i opterećenja reaktora. Pri kratkotrajnoj radnoj pauzi u kojoj se ne vrši doziranje hemikalija u reaktor, mešač se isključuje. Zgrtač odnosno grebač mulja, koji se nalazi na dnu samog reaktora, je stalno u pogonu da bi se sprečilo taloženje celokupnog mulja, iako ne dolazi do potpunog okamenjavanja mulja, on postaje jako čvrst i težak, što može dovesti do komplikacija pri radu zgrtača mulja.

Nakon doziranje krečnog mleka, **voda prelazi u zonu flokulacije**. U zoni flokulacije se smanjuje brzina, umiruje strujanje i vrtloženje vode i dozira polielektrolit koji ima za cilj ukрупnjavanje nastalih flokula. Vreme zadržavanja vode je najveće u zoni flokulacije i krajnji efekat jeste taloženje nastalih flokula na dno reaktora dok izbistrena i omekšana voda se kreće ka prelivu, odnosno rezervoaru dekarbonizovane vode. Reaktor je konstruisan tako da je brzina proticanja (dekarbonizacije) vode usaglašena sa brzinom taloženja flokula, tako da je omogućen kontinuirani rad odvođenja izbistrene vode i odmuljivanja istaloženog mulja sa druge strane. Nivo mulja u reaktoru će u svakom trenutku biti moguće izmeriti pomoću adekvatnih senzora. Ispuštanje mulja moguće je ručno i automatski. Automatsko ispuštanje mulja se vrši programiranim sistemom za odmuljivanje i prođuvavanje cevovoda i usaglašen je sa radom pumpi koje snabdevaju reaktor za dekarbonizaciju i bistrenje sirovom vodom, odnosno u trenutku odmuljivanja povećava se dotok vode ka reaktoru kako ne bi postojale oscilacije u kapacitetu proizvodnje dekarbonizovane vode.

Pored ferihlorida u konus reaktora dozira se polielektrolit koji se skladišti u prostoriji za hemikalije unutar objekta dekarbonizacije. Skladištenje polielektrolita je u kabinetu dimenzija 2500x1200x1300 mm koji se sastoji iz dve pregrade, prve dve pregrade su za spravljenje rastvora polielektrolita, svaka na sebi sa gornje strane ima mešalicu, dok treća pregrada služi za skladištenje napravljenog 0,05% rastvora iz kog se vijčanim pumpama polielektrolit dozira unutar zvona reaktora.

Prostorija za hemikalije unutar objekta dekarbonizacije odvojena je od ostatka objekta zidovima, sa prednje strane objekta predviđeno je mesto za pretakanje hemikalija pomoću pretakajućih pumpi smeštenih u neposrednoj blizini kabineta za polielektrolit. U ovoj zoni predviđen je i dovod filtrirane (tehničke vode) koja će se koristiti za pripremu hemikalija i pranje i održavanje objekta dekarbonizacije.

Kreč se skladišti u silosu zapremine 70 m^3 . Iz silosa se preko dva pužna transportera kreč doprema u dve posude za pripremu krečnog mleka zapremine 3,6 m^3 na kojima se sa gornje strane nalaze mešalice. Nakon mešanja i pripreme krečnog mleka isti se transportuje u treću posudu postavljenu u prostopriji za pripremu krečnog mleka preko peristatičkih pumpi. Iz treće posude krečno mleko se preko peristatičke

pumpe dozira u brzi reaktor. Sve pumpe u objektu dekarbonizacije su frekventno upravljane i sve su predviđene kao 1+1 (jedna radna i jedna rezervna pumpa).

Doziranje krečnog mleka, vodenog rastvora FeCl_3 i polielektrolita vrši se proporcionalno protoku sirove vode, i biće uspešno samo onda ako se za zadati protok sirove vode budu dozirale tačno određene količine hemikalija uz pravovremeno i vremenski ograničeno odmuljivanje.

Uspešnost dekarbonizacije ogleda se u tačno određenoj količini utrošenog kreča. Višak doziranja povećava ukupnu tvrdoću, a manjak izaziva nedovoljno obaranje karbonatne tvrdoće. Suština je da se doda tačno onoliko kreča koliko je potrebno da se bikarbonati i slobodni CO_2 prevedu u teško topivi CaCO_3 koji se taloži na dnu reaktora.

Kontrola reakcije obavlja se preko predodređenih mesta za uzorkovanje vode u svakoj fazi prečišćavanja u reaktoru za dekarbonizaciju i bistrenje. Kontrolne slavine za uzorkovanje se nalaze na različitim visinama reaktora. Sva uzorkovanja su grupisana i izvedena pored reaktora radi lakšeg prikupljanja uzoraka i analize vode. Predviđeno je pet mesta uzorkovanja:

- zona ulaska sirove vode i mešanja sa aktivnim muljem;
- zona kontakta vode sa hemikalijama – reakciona zona;
- zona flokulacije;
- zona razdvajanja;
- zona kontaktnog mulja;
- zona bistrenja.

Tabela 14 Neophodni parametri za praćenje rada reaktora za dekarbonizaciju i bistrenje

R.br.	Uzorak	Parametri	Vremenski interval uzorkovanja
1.	Sirova savska voda	UT, KT, NT, CaT, MgT, alkalitet p i m, Fe, utrošak KMnO_4 , SiO_2 , TOC, pH i el. provodljivost	2 x mesečno
2.	Dekarbonizovana voda - preliv	p i m vrednosti, UT, KT	1 - 2 h
		SiO_2 , utrošak KMnO_4 , TOC, Fe, pH, el. provodljivost	24 h

UT – ukupna tvrdoća, dH MgT – magnezijumova tvrdoća Fe – ukupno gvožđe, mg/l

KT – karbonatna tvrdoća, dH p i m – alkalitet, mmol/l TOC – ukupan organski ugljenik

NT – Nekarbonatna tvrdoća, dH SiO_2 – silicijum dioxid, mg/l pH – vrednost

CaT – kalcijumova tvrdoća Utrošak KMnO_4 – orga. mat., mg/l el. provd. - $\mu\text{S/cm}$

Sve analize se rade u pogonskoj laboratoriji postrojenja za dekarbonizaciju i predstavljaju smernicu za merenje ključnih parametara. Pored analiza u pogonskoj laboratoriji predoređeno je i kontinualna praćenja pH merenja deka vode na prelivu, odnosno na cevovodu pre ulaska u bazen deka vode.

Postrojenje za dekarbonizaciju vode sastoji se od:

- dovoda sirove vode uz adekvatnu mehaničku filtraciju (roto sito);
- reaktora za dekarbonizaciju i bistrenje;

- bazena dekarbonizovane vode;
- pešćanih filtera;
- bazena filtrirane vode;
- skladištenje, priprema i doziranje krečnog mleka;
- priprema i doziranje rastvora feri-hlorida;
- priprema i doziranje rastvora polielektrolita;
- odvod mulja iz reaktora;
- ugušćivača mulja;
- dehidracije mulja;
- pumpi za transport mulja iz reaktora, pumpi za transport dekarbonizovane vode do objekta filtracije, pumpi za pranje pešćanih filtera.

Reaktor za dekarbonizaciju i bistrenje ima sledeće karakteristika:

- kapacitet 200 m³/h;
- prečnik 9,5 m;
- unutrašnja visina 5,0 m.

Dekarbonizovana **voda sa preliva reaktora prirodnim padom se kreće do bazena dekarbonizovane vode** zapremine 575 m³. Rezervoar je opremljen donjim i gornjim nivo senzorima čime se rukovodi i rad pumpni za snabdevanje reaktora sirovom vodom, odnosno proizvodnja deka vode. Bazen dekarbonizovane vode ima sledeće dimenzije:

- Dimenzije bazena deka vode: 11,5 x 12,5 x 4,0 m

Priprema rastvora krečnog mleka

Silos za prijem, skladištenje i doziranje hidratisanog kreča je deo postrojenja za dekarbonizaciju. Koncipiran je za efikasan, automatizovan rad, prema pravilima struke i konkretnim iskustvima u radu sa navedenom sirovinom.

Krečno mleko se priprema mešanjem filtrirane vode sa hidratisanim krečom koji se skladišti u silosu. Silos je zapremine 70 m³ izrađenog od čeličnog lima. Hidratirani kreč se iz silosa pužnim transporterom doprema u dve posude za pripremu krečnog mleka u kojima se doprema i procesna voda. Pošto lako može doći do zgrudnjavanja hidratisanog kreča, u donjem delu silosa nalazi se membrane koje svojim vibracionim kretanjem to ne dozvoljavaju.

Dimenzije silosa su: Ø3000 mm, H = 12 500 mm

Krečno mleko se priprema u posudama koje su izrađene od PEHD (polietilen visoke gustine) i svaka je opremljena sa mešalicom. Ukupno je predviđeno tri posude za krečno mleko, dve pripremne posude u kojima se dozira kalcijum-hidrat pužnim transporterima iz silosa, meša sa vodom i formira 5% rastvor krečnog mleka i jedna radna posuda iz koje se krečno mleko dozira u reaktor. Iz posuda za pripremu pumpama se pripremljeno krečno mleko transportuje u radnu posudu nakon što se ona isprazni usled potrošnje u reaktoru. Radna zapremina posude za krečno mleko je 3800 l.

Dimenzije posuda za pripremu i doziranje krečnog mleka su: Φ 1800 mm, N = 1500 mm.

Posude za pripremu su opremljene odgovarajućom armaturom koja omogućava automatsko formiranje radnog rastvora i doziranje krečnog mleka u reaktor za dekarbonizaciju i bistrenje. Pretakanje i doziranje krečnog mleka u reaktor za dekarbonizaciju i bistrenje obavlja se peristatičkim pumpama.

Priprema rastvora feri-hlorida

Kako bi omogućili odvijanje procesa koagulacije koji je neophodan zarad smanjenja suspendovanih materija, kao i odvijanje samog procesa dekarbonizacije neophodno je **doziranje koagulant** **kao što je feri-hlorid**. Feri-hlorid je široko raspostranjeno koagulant kisele prirode koji je ekonomski i hemijski najpristupačniji, prvenstveno zbog širokog radnog opsega pH vrednosti. Preporučena količina za doziranja feri-hlorida (FeCl_3) je različita i zavisi od kvaliteta vode. Usvojena vrednost jeste 20 g/m^3 . Feri-hlorid se komercijalno kupuje kao 40%, međutim neophodno ga je dozirati kao 10% rastvor.

Vodeni rastvor FeCl_3 se priprema razblaživanjem tehničkog FeCl_3 (40%) procesnom vodom u dve posude. Posude su izrađene od PEHD i svaka je opremljena duplim plaštom i odgovarajućom armaturom. Pripremljeni 10%-tni vodeni rastvor FeCl_3 se dozira iz jedne posude, dok druga služi kao rezervna. Radna zapremina posude je $4,4 \text{ m}^3$.

Dimenzije posuda za pripremu i doziranje feri-hlorida su: Φ 1500 mm, N = 2500 mm.

Koncentrovani rastvor 40% feri-hlorida se transportuje pumpnim sistemom do posude za pripremu gde se razblažuje sa procesnom vodom. Pumpni sistem za pretakanje smešten je u prostoriji za hemikalije, unutar objekta dekarbonizacije. Pumpnim sistemom za doziranje feri-hlorida u reaktor za dekarbonizaciju i bistrenje upravljanje se obavlja u automatizovanom modu, odnosno u slučaju potrošnje 10% radnog rastvora feri-hlorida, rad se prebacuje na rezervnu posudu, dok se uključuju u rad pumpe za pretakanje koncentrovanog 40% FeCl_3 i dotok procesne vode radi pravljenja novog radnog rastvora u posudi koja je prazna. Rad pumpi za pretakanje se uključuje samo ako su svi uslovi ispunjeni, odnosno da je IBC kontejner sa 40% rastvorom feri-hlorida pozicioniran na tačno određeno mesto van objekta dekarbonizacije. Pumpe za pretakanje su vijčane i usis pumpe je povezan sa cevi koja je izvedena malim delom kroz zid objekta za dekarbonizaciju i završava sa fleksibilnim crevom koje se ubacuje u IBC kontejner sa koncentrovanim 40%v rastvorom feri-hlorida. Kontejner sa koncentrovanim rastvorom se postavlja sa spoljne strane objekta na tankvani dimenzija $1300 \text{ mm} \times 1900 \text{ mm} \times 450 \text{ mm}$.

Doziranje rastvora feri-hlorida u reaktor obavlja se membranskim pumpama prema protoku sirove savske vode u reaktor, dok se pretakanje koncentrovanog 40% rastvora obavlja peristatičkim pumpama.

Priprema rastvora polielektrolita

U kompleksnim procesima pripreme tehnološke vode, koji uključuju flokulaciju, koagulaciju i taloženje najčešće upotrebljavani organski flokulanti su anjonskog karaktera, koji se odlikuju vrlo velikom kompatibilnošću kako sa neorganskim tako i sa organskim sredstvima za koagulaciju. Anjonski polielektrolit prvenstveno deluje na pozitivno naelektrisanje $\text{Al}(\text{OH})_3$, odnosno $\text{Fe}(\text{OH})_3$ micela, i zato se najviše upotrebljavaju u kombinaciji sa Al i Fe solima- Vodi se prvo dodaje koagulant, te nakon što je došlo do hidrolize se dozira flokulant, odnosno anjonski polielektrolit, koji počinje da stvara mreže od micela, a time i čvrste i taložive flokule. Polielektrolit se dozira 20 do 50 manje od primarnog koagulant. Predoziranje polielektrolita može pogoršati ili u potpunosti sprečiti formiranje flokula.

Doziranje polielektrolita za različite uslove, odnosno različite kvaliteta sirove vode iznosi cca $0,5 \text{ g/m}^3$. Polielektrolit se dozira kao 0,05% rastvor i obično se komercijalno nabavlja u čvrstom praškastom stanju.

Polielketrolit može biti katjonskog ili anjonskog tipa. Obzirom da se u sirovoj rečnoj vodi najviše zastupljene koloidne materije negativno naelektrisane najpognija jeste primena anjonskog polielketrolita. Anjonski polielketroliti dolazi u praškastom stanju i neophodna je adekvatna priprema rastvora kako bi se mogao primeniti u tretmanu vode.

Vodeni rastvor polielektrolita se priprema u kabinetu za pripremu koji je pravougaonog oblika i sastoji od nekoliko odvojenih zona i opremljen je mešalicom i odgovarajućom armaturom. Konkretno, kabinet za pripremu se sastoji od zone za umešavanje vode i anjonskog polielektrolita koji dolazi u praškastoj formi, zone za zrenje i zone odakle se vrši doziranje.

Predviđen je jedan kabinet izrađen od PEHD za primenu anjonskog polielketrolita za tretman vode u reaktoru.

Dimenzije kabineta za pripremu i doziranje anjonskog polielektrolita: 2500 mm x 1500 mm x 1300 mm.

Tabela 15 Godišnji balans potrošnje hemikalija na liniji za dekarbonizaciju

R.br.	Sirovina	Utrošak po h, kg	Utrošak po danu, kg	Broj radnih dana	Godišnja potrošnja, t/god
1.	Kalcium-hidorksid, Ca(OH)_2 , 90%	33,52	804,48	365	293,63
2.	Kalcium-hidorksid, Ca(OH)_2 , 90%	15	360	365	131,4
3.	Anjonski polielktrolit, 100%	0,1	2,4	365	0,876

PEŠČANA FILTRACIJA VODE - Peščani filteri

Voda sa preliva reaktora za dekarbonizaciju odlazi u bazen dekarbonizovane vode koji je zapremine 575 m³. Iz bazena dekarbonizovane vode se pumpama transportuje na peščane filtrire pod pritiskom smeštene u zgradi filtracije.

Filtracija predstavlja postupak kojim se čvrste i nerastvorne, grubo dispergovane materije, prolaskom kroz peščani sloj male granulacije izdvajaju iz vode. Peščani filter je ispunjen sa više slojeva male granulacije. Najsitniji i najdeblji sloj peska služi kao filtracioni sloj, dok donji slojevi služe kao drenažni. Pored peska kao glavnog filtracionog medija, u filterima se nalazi i sloj hidroantracita. Hidroantracit je prirodan materijal, dosta lakši od peska, te se nalazi na samom vrhu filtracionog sloja. Hidroantracit poboljšava ekonomičnost filtracije usled:

- Smanjenja potrošnje vode za kontra pranje,
- Produženja ciklusa rada peščanih filtera,
- Omogućava povećanje brzine filtracije,
- Smanjuje otpor filtera.

Voda se uvodi odozgo, prolazi kroz filtracioni sloj i preko sistema dizni izlaz iz filtera. Prilikom filtracije na filterskoj ispuni se izdvajaju odnosno nagomilavaju nečistoće, što dovodi do povećanja pritiska preko

dozvoljenog, što nam ukazuje da je filter zaprljan. Pranje filtera se vrši sa vodom i vazduhom u nekoliko faza.

Filtracija deka vode iz bazena se odvija na pet višeslojnih pešćanih filtera cilindričnog oblika, pri čemu su četiri filtera u radu, a jedan je rezervni. Svaki filter ima nazivni protok od 50 m³/h, tako da četiri filtera koja su konstantno u mogućnosti rada daju nazivni protok od 200 m³/h filtrirane vode.

Filter je **u radu 1 dan ili dok pad pritiska ne dostigne vrednost 0,6 bara.** Radni pritisak filtera i fazi proizvodnje je 4 do 6 bara. Filter se nakon formiranja pogače ili porasta razlike ulaznog i izlaznog pritiska **staje sa radom i ulazi u kontra ispiranje.**

Ako je pešćani filter vrši se zaustavljanje rada a zatim **povratno ispiranje** i to: vazduhom, vazduhom i vodom i samo vodom. Ispiranje vazduhom vrši se rastresanjem sloja peska uduvavanjem vazduha sa donje strane filtera pri čemu se vrši trenje nečistoća koje su se nahnatale na zrnca peska. Vazduh za produvavanje obezbeđuje se iz kompresora postavljenog u prostoriji filtracije. Prilikom zajedničkog ispiranja vazduhom i vodom, dovodi se vazduh i voda sa donje strane, pri čemu se posle izvesnog vremena zatvara dovod vazduha a ispiranje vodom se produžava sve dok na kanalizacionom vodu ne poteče bistra voda iz povratnog ispiranja. Voda za pranje pešćanih filtera dovodi se preko posebnih pumpi smeštenih u zgradi dekarbonizacije, iz rezervoara dekarbonizovane vode. Brzina kontra **ispiranja vodom je duplo veća od brzine u fazi proizvodnje.** Kompletan rad pešćanih filtera odvija se automatski pri čemu postoji mogućnost i ručnog rada.

Karakteristike pešćanih filtera:

- Nominalni kapacitet 50,0 m³/h
- Prečnik 2,2 m
- Cilindrična visina 4,0 m

Noseći sloj peska

- Visina 150 mm
- Granulacija 5-7 mm

Drugi noseći sloj peska

- Visina 150 mm
- Granulacija 2 – 4 mm

Filtracioni sloj peska

- Visina 1700 mm
- Granulacija 0,6-1,2 mm

Hidroantracit

- Visina 600 mm
- Granulacija 1,4-2,5 mm.

Voda nakon pešćane filtracije odlazi u betonski bazen filtrirane vode zapremine 560 m³. Ova voda je bez suspendovanih materija, organskih materija i manje ukupne tvrdoće nego sirova te **je spremna za**

upotrebu na liniji za demineralizaciju i dovođenje njenog kvaliteta na nivo zahtevan projektnim zadatkom.

Dimenzije bazen filtrirane vode: 17,5 m x 8,0 m x 4,0 m

Kontrola rada pešćanih filtera

Kvalitet voda posle pešćane filtracije ogleda se u količini suspendovanih materija, a uslov za kvalitetan rad pešćanih filtera i posle linije za demineralizaciju jeste da koncentracija suspendovanih materija filtrirane vode bude manja od 1,0 mg/l. Uzorkovanje je potrebno obaviti na zbirnoj liniji ka bazenu filtrirane vode, međutim ukoliko rezultati ukazuju na promene potrebno je vršiti uzorkovanje na svakom pešćanom filteru ponaosob. U tabeli dole nalaze se parametri neophodni za praćenje posle pešćane filtracije.

Tabela 16 Neophodni parametri za praćenje rada reaktora za dekarbonizaciju i bistrenje

R.br.	Uzorak	Parametri	Vremenski interval uzorkovanja
1	Pešćani filteri	p i m vrednost, UT, KT, pH	1-2 h
		Suspendovane materije	4 h

Takođe, zbog jake korelacije između suspendovanih materija i mutnoće vode, uslov za izražavanje kvaliteta iste jeste da mutnoća vode mora isto da bude manja od 1,0 NTU. Kako bismo kvalitetnije pratili rad pešćanih filtera, predviđena je ugradnja kontinuanog merenja pH vrednosti i mutnoće vode na zbirnom cevovodu pre ulaska filtrirane vode u bazen iste.

Prvo pušćanje reaktora za dekarbonizaciju i pešćanih filtera u pogon

Voda se iz reke Save doprema do reaktora tako što se pneumatski ulazni ventil otvori, a ručni ventil podesi tako da daje protok od oko 100 m³/h, što je 50% od punog kapaciteta. Odmah zatim se uključi grebač mulja i zada mu se radni broj ob/min. Kada nivo vode u reaktoru pređe kotu mešalice u zvonu gde se odvija reakcija vode i hemikalija, ista se uključi i zada joj se broj ob/min. Odmah nakon se počinje sa doziranjem krečnog mleka, ferihlorida i polielektrolita čije je doziranje proporcionalno protoku sirove vode.

Za adekvatno pušćanja u rad reaktora i celokupne linije za dekarbonizaciju neophodno je pripremiti radne rastvore hemikalija za obavljanje procesa dekarbonizacije. Prvo punjenje pripremljenih rezervoara za krečno mleko, feri-hlorid i polielektrolit obaviće se filtriranjem sirovom savskom vodom, dakle voda neće biti tretirana hemikalijama. Preko by-pass cevovoda zaobići će se reaktor za dekarbonizaciju i napuniće se sirovom savskom vodom, prethodno filtriranim od grubih nečistoća na roto situ, bazen dekarbonizovane vode do 50% od njegove ukupne zapremine. Po završetku punjenja potrebno je uključiti pumpe za kontra pranje pešćanih filtera i isprati svaki filter pojedinačno. Uključivanje pumpe za kontra pranje, prethodno napunjenih filtera sa peskom i hidroantracitom, dolazi do punjenja filtera vodom i istiskivanja vazduha. Proces se završava kada se na drenažnoj cevi svakog pešćanog filtera uoči da izlazi voda umesto vazduha. Završetkom procesa kontra pranja prelazi se u radni režim, odnosno režim filtracije sirove savske vode iz bazena deka vode. Filtrirana voda odlazi u bazen filtrirane vode, koji treba napuniti do 20% od njegove ukupne zapremine kako bi se mogle koristiti pumpe za transport vode do posuda za pripremu rastvora za hemikalije i ostalih delova pogona gde je potrebna filtrirana voda za pušćanje u rad. U slučaju da postoje neke poteškoće u procesu pušćanja u rad, posude za pripremu hemikalija je moguće dopuniti sa vodom sa sanitarne linije koja će biti distribuirana u zgradi dekarbonizacije.

Nakon formiranja radnih rastvora hemijskih sredstava neophodnih za dekarbonizaciju i tretman otpadnih voda, može se pristupiti adekvatnom vođenju hemijskog procesa. Višak sirove savkse vode iz bazena

deka i filtrirane vode je potrebno ispustiti u bazen za sakupljanje otpadnih voda pre punjenja za hemijski tretiranom vodom.

Vodu iz bazena filtrirane vode je moguće slati na liniju za demineralizaciju tek nakon dobijanja parametara definisanih projektom.

Tretman otpadnih voda iz procesa dekarbonizacije i filtracije

Najviše otpadne vode nastaje iz reaktora za dekarbonizaciju i od pranja pešćanih filtera. Sve ostale otpadne vode su prisutne u malom procentu i uglavnom predstavljaju vode od pranja dozirnih posuda ili njihovo eventualno pražnjenje koje se može desiti nekoliko puta godišnje, usled remonta ili vanrednih zastoja u radu, stoga neće biti uzete u obzir prilikom proračuna. Otpadne vode od regeneracije jonzmenjivača na liniji za demineralizaciju ne ulaze u razmatranje jer one odlaze u neutralizacionu jamu već postojećih linija za demineralizaciju vode termoelektrane Nikola Tesla.

Sve otpadne vode sa postrojenja za **dekarbonizaciju dopremaju se u bazen za sakupljanje svih otpadnih voda čija je zapremina ukupno 560 m³** i koji je izrađen od betona.

Dimenzije bazena za sakupljanje otpadnih voda su: 17,5 m x 8,0 m x 4,0 m

Bazen **poseduje armature za adekvatno mešanje vode** tako da će otpadna voda i suspendovane materije koje su njen sastav uvek biti u suspenziji i biti spremno za dalji tretman. Mešanje vode, odnosno rad difuzora, u bazenu za sakupljanje otpadnih voda će biti u funkciji u svakom trenutku kad se transportuje otpadna voda u ugušćivač mulja. Za aeraciju otpadne vode koristiće se duvaljka za regeneraciju pešćanih filtera.

Ugušćivač mulja

Iz bazena za sakupljanje otpadnih voda **pumpom se dalje transportuje u ugušćivač mulja** zapremine 44 m³ **koji se nalazi na bazenu za sakupljanje otpadnih voda.**

Dimenzije ugušćivača mulja su: Φ 4000 mm, H = 3500 mm

Ugušćivač mulja ima za cilj povćanje udela suve materije nastalog mulja svih otpadnih voda iz procesa dekarbonizacije i filtracije. Taćnije, mulj koji nastaje se dodatno obezvodnjava u ugušćivaću i povećava udeo suve materije i kreće se između 2% i 4%. Proces ispućtanja mulja se izvodi diskontinualno, a vreme rada je usklaćeno sa dinamikom rada filter prese.

Ugušćivać mulja je cilindrićnog oblika napravljen od ćelika i poseduje urećaj za mešanje koja zauzimati ćitavu povrćinu ugušćivaća od vrha do dna koji omogućiti ravnomerno mešanje ćitave zapremine. Mešalica sa brzinom 2-3 obrt/min **omogućava blago mešanje i drćzanje mulja u suspenziji dok se isti odvodi na dehidratator, a pritom se obezbećuje postizanje bistenja vode na prelivu ugušćivaća.** Ugušćivać poseduje senzore za merenje nivoa mulja u sklopu postojećeg armature, kako bi se aktivno pratila kolićina mulja u ugušćivaću.

Pre samog ulaska vode u ugušćivać **dozira se 20 g/m³ feri-hlorida** kako bi se podstakla koagulacija u ugušćivaću i povećanje udela suve materije. Doziranje feri-hlorida obavlja se iz rezervoara zapremine 800 litara napravljenog od HDPE sa dozirnom pumpom. Dozira se kao 40% rastvor na osnovu protoka vode.

Dimenzije posude za pripremu i doziranje feri-hlorida su: Φ 1000 mm, H = 1000 mm

Rastvor feri-hlorida se nabavlja kao 40% te nije potrebno njegove razblaženje usled dopunjavanja dozirne posude. Na osnovu dimenzija posude za doziranje i potrošnje feri-hlorida potrebno je dopunjavanje na svakih 75 dana.

Nadmuljna voda sa preliva iz ugušćivača mulja **se sakuplja u šaht koji se nalazi van objekta za dekarbonizaciju**, a potom se **pumpama transortuje u reku Savu**. Pre ispuštanja u reku Savu **radi se neutralizacija sa sumpornom kiselinom** (96%), obzirom da deka voda ima povišenu pH vrednost od 10 do 11, kako bi se pH vrednost uskladila sa graničnim vrednosti za ispuštanje otpadnih voda u recipijent. Doziranje sumporne kiseline obavlja se iz rezervoara zapremine 200 l napravljen od PE sa dozirnom pumpom koja vrši doziranje kiseline u vodu na osnovu kontinualno izmerene pH vrednosti.

Dimenzije posude za pripremu i doziranje sumporne kiseline su: Φ 1000 mm, H = 1000 mm

Rastvor sumporne kiseline se nabavlja kao 96% te nije potrebno njegove razblaženje usled dopunjavanja dozirne posude. Na osnovu dimenzija posude za doziranje i potrošnje sumporne kiseline potrebno je dopunjavanje na svakih 200 dana.

Dopunjavanje posuda za feri-hlorid i sumpornu kiselinu se vrši pretakanjem iz IBC kontejnera pomoću štapne odnosno cevne pumpe koja je sastavni deo opreme pogona filtracije. Štapna pumpa mora da ima odgovarajuće zaptivke neophodne na kiselu sredinu. Manipulacija IBC kontejnerom je neophodno vršiti unutar odeljenja filtracije.

Pumpe kojima se vrši doziranje hemikalija za tretman vode na ulazu i prelivu ugušćivača mulja su membranskog tipa.

Filter presa – dehidratator mulja

Sav mulj iz ugušćivača se transportuje na dehidratator koji vrši obezvodnjavanje. Kako bi se postigao još veći procenat suve materije prilikom dehidracije mulja, i smanjila potrebu za manipulacijom i skladištenjem istog, **odabran je postupak dehidracije pomoću filter prese** koja spada u najstariju tehnologiju za obezvodnjavanje i predstavlja najbolji način tretmana mulja u postupcima gde se za tretman vode koristi kreč kao sredstvo za taloženje.

Sposobnost mulja da otpušta vodu u procesu mehaničkog obezvodnjavanja zavisi od niza faktora, kao što su: koncentracija, veličina, oblik i površinske osobine čestica mulja, njihov stepen agregacije, strukturne karakteristike, viskozitet, jonska jačina i pH vrednost vode u kojoj su one disgregovane. Da bi se mulj lako oslobodio vode potrebno je da specifični otpor pri filtraciji bude što niži, odnosno da se izvrši kondicioniranje mulja, primenom hemijskih ili fizičkih metoda. Za hemijsko kondicioniranje uzimaju se najčešće organske supstance poput katjonskog polielektrolita. Nakon kondicioniranja mulj se obezvodnjava u komornoj filter presi.

Dehidracije pomoću filter prese koja spada u najstariju ali i najpouzdaniju tehnologiju za obezvodnjavanje i predstavlja najbolji način tretmana mulja u postupcima gde se za tretman vode koristi kreč kao sredstvo za taloženje. Prednost takvog obezvodnjavanja u odnosu na druge metode jeste dobijanje mulja sa visokim sadržajem suve materije, visokim stepenom separacije i niske mutnoće filtrata.

Pomoću muljnih pumpi, muljna voda se ubacuje u centralni prostor između vertikalnih paralelnih ploča koje su sa obe strane pokrivene tkaninom, stoga voda prolazi bez problema kroz filtracioni medijum i polako puni prazan prostor između ploča dok su ventili za odvodnjavanje vode konstantno otvoreni kako bi omogućili da višak vode izlazi u drenažu dok mulj ostaje zadržan na filter platnu. Pod pritiskom komore filter presa se pomeraju jedna ka drugoj i dodatno istiskuju višak vode iz mulja i formiraju muljne pogače.

Pri formiranju pogače ventil za dotok muljne vode je zatvoren. Kada formirana pogača ispuni komoru završava se filtraciona faza. Presa se prazni i filterska pogača pada u prihvatni sud za sakupljanje koja se nalazi ispod filter prese i takav materijal se dalje vozi na dalje odlaganje, dok procedne vode iz filter prese se zajedno sa prelivnom vodom iz ugušćivača mulja kolektorom šalju u recipijent.

Pre ulaska muljne vode u dehidrator dozira se katjonski polielektrolit kao stabilizator, radi neutralizacije materija sa negativnim naelektrisanjem što doprinosi lakšem i efikasnijem formiranju pogača. Količina doziranja polielektrolita za tretman muljne vode iznosi cca 10,0 g/m³. Polielektrolit se dozira kao 0,1% rastvor i obično se komercijalno nabavlja u čvrstom praškastom stanju. Vodeni rastvor polielektrolita se priprema u kabinetu za pripremu koji je pravougaonog oblika kao i sastoji od nekoliko odvojenih zona i opremljen je mešalicom i odgovarajućom armaturom. Konkretno, kabinet za pripremu se sastoji od zone za umešavanje vode i polielektrolita, zone za zrenje i zone odakle se vrši doziranje. Predviđen je jedan kabinet izrađen od HDPE za primenu polielektrolita za tretman muljne vode. Praškasti polielektrolit se sipa ručno u dozator koji vrši umešavanje praškaste forme sa procesnom vodom.

Dimenzije kabineta za pripremu i doziranje polielektrolita su: 2500 mm x 1500 mm x 1300 mm

Bilans otpadnih voda i nastalog mulja

Najveća količina otpadnih voda različitog sastava na dnevnom nivou nastaje iz reaktora za dekarbonizaciju i nakon pranja pešćanih filtera.

Reaktor, pod pretpostavkom da je proizvodnja vode nominalnim kapacitetom 365 dana godišnje, generiše 2,52 m³/h otpadne vode usled odmuljivanja, odnosno:

$$V = 60,72 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Za pranje jednog pešćanog filtera potroši se 62,02 m³ vode. Pretostavka je da će ukupno biti 4 pranja na dnevnom nivou, što generiše ukupno količinu otpadne vode od:

$$V = 248,08 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Količina otpadne vode generisane na dnevnom nivou na postrojenju za dekarbonizaciju i filtraciju jeste 308,8 m³.

Navedena količina otpadne vode na dnevnom nivou, kao što je prethodno pomenuto, sakuplja se u bazenu za sakupljanje otpadnih voda. Pumpnim sistemom se otpadna voda iz bazena transportuje u ugušćivač mulja gde dolazi do razdvajanja muljne vode i supernanta odnosno izbistrene vode koja odlazi u recipijent.

Pretpostavka je da će mulj iz ugušćivača imati udeo suve materije 3%, gde će se taj udeo povećati na 30-40% dehidratacijom u filter presi. Količina muljne vode sa 3% SM koja ulazi u filter presu na dnevnom nivou je:

$$V = 63,84 \text{ m}^3/\text{dan } 3\% \text{ SM}$$

Količina izbistrene vode koja odlazi u recipijent iz ugušćivača mulja je:

$$V = 245 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Procedne vode iz filter prese se umešavaju sa vodom sa preliva iz ugušćivača mulja i šalju u recipijent nakon korekcije pH vrednosti.

Primenom filter prese generisaćemo:

$m = 4788 \text{ kg sa } 40\% \text{ SM}$

otpadnog materijala dnevno u vidu pogača koje će biti prihvatane u kontejneru koji se nalazi ispod filter prese. Proračun je urađen za količine mulja koju generiše postrojenje za prečišćavanje vode za vreme od jednog dana pri maksimalnom opterećenju postrojenja.

Kvalitet nadmuljne vode iz ugušćivača mulja

Ulazna sirova savska voda ima fizičko-hemijske karakteristike definisane u tabeli koja sledi, i u procesu dekarbonizacije se podvrgava hemijskom tretmanu koji podrazumeva smanjenje karbonatne tvrdoće, ukupnih soli, suspendovanih i organskih materija. Prilikom samog tretmana proces dekarbonizacije i filtracije generiše otpadnu vodu čiji će kvalitet pod pretpostavkom biti sledećeg sastava.

Tabela 17 Kvalitet otpadne vode iz reaktora za dekarbonizaciju i bistrenje

Parametri	Vrednosti
pH vrednost	10-11
Elektroprovodljivost	390 $\mu\text{S/cm}$
Kalcijum-karbonat, CaCO_3	326,7 mg/l
Gvožđe-hidroksid, $\text{Fe}(\text{OH})_3$	13,19 mg/l
Organske materije	6,02 mg/l
Krečne nečistoće	15,08 mg/l

Kao što je navedeno sve vode se sakupljanju u bazenu za sakupljanje otpadnih voda i mešaju se pre daljeg tretmana u ugušćivaču mulja. Umešava se voda za pranje pešćanih filtera, koja nakon pranja istih postaje otpadna, i otpadna voda iz reaktora za dekarbonizaciju nakon odmuljivanja. U pogledu količine, otpadne vode nakon pranja pešćanih filtera na dnevnom nivou ima četiri puta više nego otpadne vode iz reaktora za dekarbonizaciju, i pritom u svom sastavu ona ima mnogo manje taloživih materija nego otpadna voda iz reaktora, što znači da će se, u bazenu za sakupljanje otpadnih voda, otpadna voda iz reaktora četiri puta razblažiti i omogućiti lakši tretman iste. Nakon bazena za sakupljanje voda se pumpnim sistemom transportuje u ugušćivač mulja. U ugušćivaču mulja dolazi do bistrenja i ekstrakcije već prisutnih taloživih materija na konusno dno ugušćivača, dok izbistrena voda odlazi na preliv. Izbistrena prelivna, nadmuljna voda, iz ugušćivača mulja je ista ulazna sirova savska voda samo bez suspendovanih i organskih materija, kao i dela bikarbonata i karbonata.

Potrebno je napomenuti da nadmuljna voda u svom sastavu ima i manje soli ukoliko pogledamo parametar el. provodljivosti sirove i nadmuljne vode. Nadmuljna voda iz ugušćivača mulja jeste otpadna voda iz procesa za koju važi zahtevi definisani Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16), po kojem jedino pH vrednost može da odstupa jer je gornja granica za otpadne vode 8,5, dok otpadna deka voda ima pH vrednost između 10 i 11. Stoga se kao jedini vid tretmana pre ispuštanja u recipijent vrši korekcija pH vrednosti doziranjem sumporne kiseline.

Godišnji bilans potrošnje hemikalija na liniji tretmana otpadnih voda

Za tretman svih sakupljenih otpadnih voda sa postrojenja za dekarbonizaciju koriste se hemikalije kako bi podstakla postupke izdvajanje mulja i njegovu dehidrataciju, i kontrolu pH vrednosti vode pre ispuštanja u recipijent. Doziranje feri-hlorida na ulasku otpadne vode u ugušćivač mulja je iz razloga podsticanja

procesa koagulacije i formiranje velikih flokula na dnu ugušćivača koji će se kao muljna voda transportovati u filter presu na dehidrtaciju. Ulaskom muljne vode u dehidratator, neophodno je doiziranje katjanskog polielektrolita. Prelivna voda iz ugušćivača mulja se ispušta u recipijent, međutim pre ispuštanja prolazi kroz postavljenu armaturu za kontinuirano merenje pH vrednosti. Ukoliko je izmerena vrednost pH otpadne vode sa postrojenja iznad opsega 6,5 – 8,5 kao što je definisano pravilnikom, vrši se doziranje koncentrovane sumporne kiseline.

Za uspešan tretman otpadne vode iz reaktora za dekarbonizaciju i vode posle pranja peščanih filtera koristi se sumporna kiselina, feri-hloridi i katjonski polielektrolit. Godišnji bilans utroška za rad u periodu od 365 dana prikazan je u tabeli koja sledi.

Tabela 18 Količine hemikalija za tretman otpadnih voda u periodu od godinu dana

R.br.	Sirovina	Utrošak po danu, kg	Broj radnih dana	Godišnja potrošnja, t/god
1.	Sumporna kiselina, H ₂ SO ₄ , 96%	7,503	365	2,738
2.	Feri-hlorid, FeCl ₃ , 40%	15,43	365	5,63
3.	Katjonski polielektrolit, 100%	0,638	365	0,233

LINIJA ZA DEMINERALIZACIJU VODE

Termoelektrana Nikola Tesla A, kao što je navedeno u uvodu, **trenutno poseduje četiri linije za demineralizaciju sa sistemima za regeneraciju, neutralizacionom jamom i rezervoarima za skladištenje demi vode.**

U postojeće postrojenje za demineralizaciju formira se nova linija kapaciteta 100 m³/h koja će kao napojnu vodu koristiti prethodno dekarbonozovanu vodu.

Postojeće linije će nastaviti da koriste bunarsku vodu, ili vodu iz novog bazena filtrirane vode, pod uslovom da se ne ugrozi napajanje novoprojektovane linije 7 filtriranom vodom. Dakle kao sirova, napojna voda, za novoprojektovanu demi liniji koristiće se filtrirana dekarbonizovana voda.

Ulazak vode u jonoizmenjivačke filtere je istostrujni, dakle odozgo na dole, dok se regeneracija jonoizmenjivačkih filtera, nakon iskorišćenog kapaciteta, radi uvođenjem regeneranta kontra strujom dok se sa suprotne strane stvara kontra pritisak radi boljeg sabijanja mase. Ovakav princip regeneracije omogućava uštedu u regenerantu i osiguravanje boljeg kapaciteta filtera.

Kvalitet dekarbonizovane vode koji se uzima za projektovanje linije za demineralizaciju je dat u tabeli koja sledi.

Tabela 19 Projektni parametri kvaliteta dekarbonizovane vode za projektovanje linije za demineralizaciju

Katjoni		Anjoni	
Kalcijum, Ca	2.41916	Bikarbonati, HCO ₃	1.65995
Magnezijum, Mg	0.86842	Karbonati, CO ₃	/
Natrijum, Na	0.59156	Hloridi, Cl	1.73202
Kalijum, K	0.03964	Sulfati, SO ₄	0.6371
Stroncijum, Sr	0.00272	Nitrati, NO ₃	0.02419
Barijum, Ba	0.00036	Bor, B	0.00231
Aluminijum, Al	0.00879	Fluoridi, F	/
Mangan, Mn	0.00073	Fosfati, PO ₄	/

Gvožđe, Fe	0.00788	Brom, Br	/
Ukupno	3,939716 meq/l	Ukupno	4,05326 meq/l

Prusustvo silicijuma-dioskida je mereno u dva navrata, odnosno dve analize. Jedna analiza vode iz jula mesec 2024. godine je pokazala da je prusutvo < 0,1 mg/l, dok je druga analiza iz aprila 2025. godine pokazala 3,5 mg/l. Usvajamo da je $\text{SiO}_2 = 3,5 \text{ mg/l}$ odnosno opterećenje jeste $\text{SiO}_2 = 0.05826 \text{ meq/l}$. Ulazna pH vrednost je cca između 10 i 11.

Linija za demineralizaciju se sastoji od filtera sa ispunom od katjonske jonoizmenjivačke smole, filtera za degazaciju vode za otplinjivanja viška SO_2 , filtera sa ispunom od anjonskog jonoizmenjivačke smole i mešanog filtera koji se sastoji od katjonske i anjonske ispune.

Na osnovu kvaliteta savske vode posle procesa dekarbonizacije projektovana je linija za demineralizaciju koja ima sledeće karakteristike:

Tabela 20 Karakteristike linije za demineralizaciju

Radni ciklus linije	24 h		
Nazivni protok filtera	100 m³/h		
Bruto kapacitet između dve regeneracije	2580 m³		
Neto kapacitet između dve regeneracije	2400 m³		
Tip filtera			
Katjonski	Degazator	Anjonski	Mešani
Dimenzije filtera			
Ø2600 mm. H=4400 mm	Ø1600 mm.H=4600mm	Ø2600 mm.H=4800 mm	Ø2300mm.H=4000mm

Voda se najpre uvodi u katjonski filter, koji je napunjen slabo i jako kiselom katjonskom jonoizmenjivačkom smolom, koje prisutne soli cepa u odgovarajuće kiseline, uklanjajući iz vode sve katjone karbonatne i nekarbonatne tvrdoće i natrijumove soli svodi na minimum. Voda iza katjonskog filtera je potpuno omekšana, ali je i kisela i ima pH<4. Regeneracija, kao što je već napomenuto, se vrši uvođenjem regeneranta u kontrastuji od protoka vode gde se koristi rastvor hlorovodonične kiseline.

Ovakva dekatjonizovana voda, koja u svom sastavu poseduje ugljeničnu kiselinu, ide na degazator koji podrazumeva oslobađanje vode od pritiska i raspršivanje iste preko ispune od rašigovih prstenova kako bi se sav gas u vidu SO_2 oslobodio u atmosferu.

Pumpnim sistemom se voda iz degazatora uvodi u anjonski filter, koji je ispunjen slabo i jako baznom anjonskom jonoizmenjivačkom smolom Lewatit MP 68 i Lewatit M500, koje uklanjaju sve anjone poput hlorida, sulfata, preostale ugljene kiseline i silicijuma (SiO_2).

Sve jonske smole čije tehničke karakteristike koristimo za proračun linije za demineralizaciju su od Nemačkog proizvođača pod nazivom Lanxess. Jonske smole su monodisperzne što nam ukazuje na unifromnost (jednakost) zrna smole preko 90%, za razliku od polidisperznih smola koje sadrže širok raspon veličine zrna. Tipične navedene vrednosti prečnika zrna su u opsegu od 0,55 do 0,65 mm, što nam je bitno prilikom odabira sapnica odnosno dizni za jonoizmenjivačke kolone.

Prednost u radu sa monodispreznim smolama su:

- Niži i predvidljiviji pad pritiska i manje stvaranje kanala tokom filtracije,
- Poboljšan prenos mase i brža kinetika izmene jona,

- Bolja kontrola ekspanzije sloja pri pranju i lakša regeneracija,
- Smanjenje iznošenja finih čestica i stabilnije pakovan sloj jonske mase.

Monodisprezne smole obezbeđuju konzistentnije i predvidljivije hidrauličko ponašanje i bolju jonsku izmenu zato što su zrna gotovo iste veličine.

Regeneracija se vrši uvođenjem regeneranta kontrastujno od protoka vode gde se koristi rastvor natrijumhidroksida temperature 35 - 40 oC. Voda posle anjonskog filtera ima neutralnu pH vrednost cca. 7 i kvalitet vode:

- Elektroprovodljivost $\leq 3,0 \mu\text{S/cm}$
- Silicijum, $\text{SiO}_2 \leq 0,2 \text{ mg/l}$

Posle anjonskog filtera voda ide na mešani filter koji je napunjen jako kiselim katjonskom masom i jako baznom anjonskom masom koje sprečavaju proboj jona, i dodatno poliraju već tretiranu vodu osiguravajući kvalitet vode:

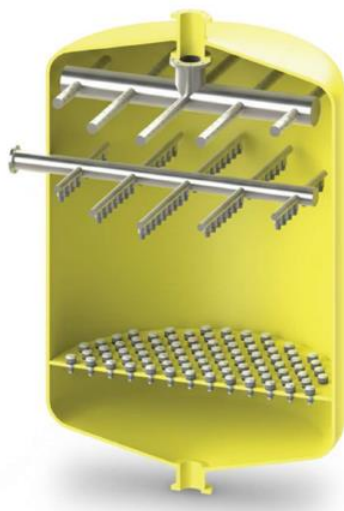
- Elektroprovodljivost $< 0,2 \mu\text{S/cm}$
- Silicijum, $\text{SiO}_2 < 0,02 \text{ mg/l}$

Regeneracija jako kisele katjonske mase u mešanom filteru se vrši 5% rastvorom hlorovodonične kiseline, dok se regeneracija anjonske mase vrši 4% rastvorom natrijum-hidroksida temperature 35-40oC. Rastvor natrijum-hidroksida se pre uvođenja u jonoizmenjivač zagreva na temperaturu 35-40°C.

Opis jonoizmenjivačkih kolona linije za demineralizaciju

Svi jonoizmenjivački filteri su cilindričnog oblika i napravljeni su od čelika čija je unutrašnjost gumirana zbog korišćenja agresivnih regeneranata. Prečnik definisan u tebeli 8 je unutrašnji radni prečnik bez debljine gume $d_g = 8 \text{ mm}$ i debljinu plašta $d_p = 10 \text{ mm}$.

Jonoizmenjivačke kolone poseduju filtersko dno u vidu ploče koja se nalazi na granici između plašta i donje kalote kolone. Filterska ploča predstavlja distributivni sistem sastavljen od određenog broja dizni koje moraju da budu adekvatne površine kako bi mogle da prihvate definisane protoke u proizvodnji i regeneraciji u zavisnosti od filtera. Srednji distributivni sistem upotrebljava se samo u procesu regeneracije jonoizmenjivača. Protoci za uvođenje regeneranta i sporo ispiranje su značajno manji od radnog portoka tako da je i površina distributivnog sistema manja, odnosno zahteva manji broj dizni. Gornji distributivni sistem se najčešće ostavlja i kao otvorena cev bez dizne, međutim zbog sprečavanja gubitka jonske mase prilikom kontra pranja potrebno je postaviti distributivni sistem, posebno u slučaju anjonskog filtera koji poseduje izuzetno laku slabo baznu jonsku smolu Lewatit MP68. Presek izvedbe sličnog filtera je prikazan na slici, i odnosi se na sve tri kolone katjonskog, anjonskog i mešanog filtera.



Slika 24 Izgled unutrašnjosti jonoizmenjivačke kolone

Nivo upravljanja linijom za demineralizaciju i sisitem za regeneraciju

Rad linije za demineralizaciju je potpuno automatizovan preko novoprojektovanog PLC sistema koji će kontrolisati proces proizvodnje i regeneracije. Radom linije upravlja nivo vode u postojećim rezervoarima demi vode, odnosno projektovani kapacitet jonoizmenjivačkih filtera. Po iskorišćenju kapaciteta filteri ulaze u regeneraciju čiji se koraci obavljaju u automatskom režimu rada. Regeneracija će biti moguće raditi i u koračnom i ručnom režimu rada.

Rezervoari za koncentrovano hlorovodoničnu kiselinu i za natrijum-hidroskid su postojeći, i koriste se za regeneraciju postojećih jonoizmenjivača na HPV-u, dok je projektom predviđeno formiranje novog automatskog sistema isključivo namenjenog samo za pravljenje radnih rastvora za regeneraciju jonoizmenjivačkih filtera novoprojektovane liniju za demineralizaciju. Rastvor za regeneraciju se pravi mešanjem 33% hlorovodonične kiseline i demineralizovane vode za katjonski, odnosno 50% rastvorom natrijum-hidroksida i demineralizovane vode iz rezervoara demi vode za anjonski filter. Umešavanje kiseline ili baze sa demineralizovanom vodom obavljaće se u potpuno automatizovanom režimu rada koji prati odgovarajuća armatura poput regulacionih ventila i merača protoka hemikalije i demi vode kako bi se postigle što preciznije koncentracije i protoci za regeneraciju. Projektom su predviđene nove pumpe za transport demineralizovane vode iz rezervoara do sistema za pripremu rastvora za regeneraciju, međutim nisu predviđene nove pumpe za transport koncentrovane hlorovodonične kiseline i natrijum hidroksida iz postojećih rezervoara. Novi sistem za formiranje rastvora će biti povezan na već postojeće pumpe koje vrše transport kiseline i baze iz rezervoara. Postojeće pumpe će morati da zadovolje protoke i pritiske definisane u numeričkoj dokumentaciji, ukoliko to nije slučaj potrebno ih je zameniti i omogućiti njihovo povezivanje u automatski režim rada novog sistema za regeneraciju.

Postrojenje za demineralizaciju je opremljeno meračima protoka ispred katjenskog filtera, na samom ulazu u liniju, i posle anjonskog filtera koji će nam ukazivati na postojeći kapacitet demi linije. Radi efikasnijeg praćenja rada linije za demineralizaciju predviđeno je kontinuno merenje pH vrednosti posle katjenskog filtera. Dekatjonizovana voda je kiselog karaktera i sam rast pH vrednosti bi nam ukazao na izdašnost katjenskog filtera. Kontinualno merenje pH vrednosti i elektro provodljivosti predviđeno je posle anjonskog filtera. Rast pomenutih parametara iznad predviđenih granica nam govori da je potrebno uraditi

regeneraciju linije. Još jedan od parametara koji mora biti kontrolisan nakon anjonskog filtera jeste koncentracija silicijum-dioxida u vodi (SiO_2).

Pri kraju kapaciteta anjonskog filtera dolazi do fenomena u kome su parametri poput pH vrednosti i el. provodljivosti u redu, ali je silicijum-dioxid u probodu, stoga je predviđen uređaj za kontinualno uzorkovanje i merenje silicijum-dioxida posle anjonskog filtera. Posle mešanog jonoizmenjivačkog filtera, koji se ne regeneriše često i služi za poliranje vode posle anjonskog filtera, postavljeno je kontinualno merenje pH i el. provodljivosti vode, ali nije predviđeno kontinualno merenje SiO_2 već će se ono raditi periodično u pogonskoj laboratoriji TE Nikola Tesla A.

Pomenuta armatura za kontinualna „online“ merenja je izvedena i grupisana na predviđenoj poziciji pored linije za demineralizaciju kako bi se omogućilo lakše praćenje. Za svako merenje predviđen je poseban cevni sistemi koji omogućavaju recirkulaciju vode od tačke uzorkovanja na liniji i nazad.

Za regeneraciju katjonske smole koristi se 33% hlorovodonična kiselina dok se za regeneraciju anjonske smole koristi 50% natrijum-hidroksid. Potrošnja hemikalija za liniju za demineralizaciju su prikazane u tabeli koja sledi.

Tabela 21 Godišnji bilans potrošnje hemikalija linije za demineralizaciju

R.br.	Tip filtera	Sirovina za regeneraciju	Utrošak po reg. kg	Učest.reg. kg	Vreme potrebno za reg. h	Broj proizv. dana	Godišnji broj rege.	Godišnja potroš., t/god
1.	Katjonski	HCl, 33%	1787,8	24 h	2,0	337	336	600,7
2.	Anjonski	NaOH, 50%	621,0	24 h	2,0	337	336	208,7
3.	Mešani	NaOH, 50%	980,0	720 h	4,83	362,5	12	11,76
		HCl, 33%	712,0					8,54

Katjonski i anjonski filter iskoriste svoj kapacitet za 24 h rada stoga je na dnevnom nivou potrebno raditi regeneraciju. Mešani filter služi za poliranje već proizvedene demineralizovane vode, da štiti njen kvalitet usled eventualnog proboda, i do njegovog iskorišćenja dolazi tek posle 30 dana dok u praksi taj period je dosta duži.

Za regeneraciju anjonskog filtera poželjno je zagrejati regenerant. Zagrevanje predviđeno projektom jeste podizanje temperature demi vode sa cca 5 oC na 40 oC injektovanjem pare u protok iste. Takođe, prilikom regeneracije anjonske smole u mešanom filteru vršice se zagrevanje. Kao grejni fluid koristiće se zasićena para 160°C i 6 bara.

Otpadne vode iz procesa regeneracije jonoizmenjivačkih filtera

Regeneracija katjonskog i anjonskog filtera se radi uvek zajedno, odnosno jedan za drugim filteri ulaze u definisane procedure regeneracije kako bi povratili svoje radne kapacitete. Za regeneraciju filtera koristi se demi voda iz postojećih rezervoara i rastvori hlorovodnične kiseline i natrijum hidroksida. Sve nastale otpadne vode iz regeneracije katjonskog, anjonskog i mešanog filtera završavaju u već postojećoj jami za neutralizaciju u zgradi HPV-a termoelektrane Nikola Tesla A. Količine vode, odnosno otpadne vode koja nastane prilikom regeneracije filtera su prikazane u tabeli koja sledi.

Tabela 22 Količine nastalih otpadnih voda nakon regeneracije

	Katjonski filter	Anjonski filter	Mešani filter
Količina regeneranta	1534,6 dm ³ / HCl 33%	406,0 dm ³ / NaOH 50%	1457,0 dm ³ / HCl 33% 771,14 dm ³ / NaOH

			50%
Količina demi vode za regeneraciju	95 840 dm ³	83 240 dm ³	131 730 dm ³
Ukupna količina otpadne vode	97,38 m ³	83,64 m ³	133,96 m ³

Pod uslovom da linija radi 365 dana godišnje, na dnevnom nivou radiće se regeneracija katjonskog i anjonskog filtera dok regeneracija mešanog filtera je projektovana da bude na 30 dana.

Ukupna količina otpadne vode nakon regeneracije sva tri filtera jeste 315 m³.

Otpadne vode se iz postrojenja za demineralizaciju vode sakupljaju u već postojeći bazen za neutralizaciju u koji dolaze sve otpadne vode sa postojećih linija za demineralizaciju, odakle se pomešani sa otpadnim vodama sa ostalih linija dalje tretiraju i preko bager stanice odvođe na deponiju pepela i šljake.

3.2.3. Instalacije

Objekat će biti priključen na sve potrebne instalacija.

Tabela 23 Priključci na infrastrukturu

Elektroenergetski priključak na internu mrežu kompleksa	
Priključak na (instalacija, mreža)	Sva novoprojektovana instalacija se priključuje na postojeći elektroenergetski razvod, koja sadrži dovoljan rezervni kapacitet. Pregled priključaka na 0.4 kV razvodima: Napajanje novoprojektovanih potrošača se planira na sledeći način: 1. Pumpe za transport sirove savske vode od pumpne stanice do zgrade dekarbonizacije (pozicionira se u postojećem objektu Pumpne/crpne stanice): U postojećem objektu Crpna stanica, sa razvoda +7HA, polje 7 (neprioritetni potrošači) rezervni izvod: osiguračko postolje 160 A, na koje će se postaviti osigurač nominalne struje 63A. Maksimalna jednovremena snaga: 23 kW. 2. Potrošači u novom objektu Filtracije i Dekarbonizacije : Sa razvoda 9HA koji se nalazi u zgradi održavanja naspram HPV, i to: Polje 1, prekidač QF7 nominalne struje 630 A, termičko podešavanje (zaštita od preopterećenja) 441 A (0.7xIn). Procenjena maksimalna jednovremena snaga: 230 kW.

	3. Potrošači u postojećem objektu HPV: U postojećem objektu HPV sa razvoda 6HA, Polje 10, Q03 osiguračko postolje, nominalne struje 160 A, sa osiguračem 125 A. Maksimalna jednovremena snaga: 49 kW.
	302 kW zbir jednovremeno maksimalnih snaga potrošača u dva postojeća i dva nova objekta.
Vrsta priključka	Trajni
Vrsta mernog uređaja	Obračunsko merenje u postojećim trafostanicama, zajedno sa postojećim potrošačima
Potrebni kapaciteti za različite namene	/
Potrebni kapaciteti za zajedničku potrošnju	/
Podaci o priključcima postojećih objekata na parceli/parcelama	/
Nedostajuća infrastruktura u skladu sa uslovima IJO	Nema nedostajuće infrastrukture, priključenje potrošača je na postojećim energetskim podrazvodima na dostupnim slobodnim izvodima/prekidačima
Netipični potrošači	Potrošače predstavljaju dominantno elektromotorni pogoni, koji su frekventno regulisani.
Druga infrastruktura	
Priključak na vodovodnu mrežu	
Priključak na (instalacija, mreža)	Na internu mrežu sanitarne vode u okviru kompleksa TENT A na K.P. 1933/1 i 1934/1
Ukupan kapacitet	Ukupno jednovremeno $Q=1.25$ l/s
Vrsta priključka	Trajni na postojeći šaht
Vrsta mernog uređaja	Nema
Potrebni kapaciteti za različite namene	Objekat Zgrada dekarbonizacije $q=1.25$ l/s
	Objekat Zgrada filtracije $q=1.25$ l/s
Priključak na hidrantsku mrežu	
Priključak na (instalacija, mreža)	Na internu hidrantsku mrežu u okviru kompleksa TENT A na K.P. 1933/1 i 1934/1
Ukupan kapacitet	Ukupno jednovremeno 20 l/s
Vrsta priključka	Trajni na postojeću cev
Vrsta mernog uređaja	Nema
Potrebni kapaciteti za različite namene	Objekat Zgrada dekarbonizacije $Q=20$ l/s
	Objekat Zgrada filtracije $Q=20$ l/s
Potrebni kapaciteti za zajedničku potrošnju	
Priključak na fekalnu kanalizaciju	

Priključak na (instalacija, mreža)	Na internu mrežu fekalne kanalizacije u okviru kompleksa TENT A na K.P. 1933/1 i 1934/1
Ukupan kapacitet	Ukupno Q=1.99 l/s
Vrsta priključka	Trajni na postojeći šaht
Vrsta mernog uređaja	Nema
Potrebni kapaciteti za različite namene	Objekat Zgrada dekarbonizacije Q=1.99 l/s Objekat Zgrada filtracije Q=1.25 l/s
Priključak na atmosfersku kanalizaciju	
Priključak na (instalacija, mreža)	Na internu mrežu kišne kanalizacije kompleksa TENT A na K.P. 1933/1 i 1934/1
Ukupan kapacitet	Q=29.37 l/s
Vrsta priključka	Trajni na postojeći šaht
Vrsta mernog uređaja	Nema
Priključak na telekomunikacionu mrežu	na postojeću računarsku mrežu TENT A
Priključak na javnu saobraćajnicu	na internu saobraćajnu mrežu u okviru kompleksa TENT A

Elektroenergetske instalacije

Napajanje novoprojektovanih potrošača se planira na sledeći način:

1. Pumpe za transport sirove savske vode od pumpne stanice do zgrade dekarbonizacije (pozicionira se u postojećem objektu Pumpne/crpne stanice):

U postojećem objektu Crpna stanica, sa razvoda +7HA, polje 7 (neprioritetni potrošači) rezervni izvod: osiguračko postolje 160 A, na koje će se postaviti osigurač nominalne struje 63A. Maksimalna jednovremena snaga: 23 kW. Primenjeni sistem zaštite TN-C/S.

2. Potrošači u novom objektu Filtracije i Dekarbonizacije :

Sa razvoda 9HA koji se nalazi u zgradi održavanja naspram HPV, i to: Polje 1, prekidač QF7 nominalne struje 630 A, termičko podešavanje (zaštita od preopterećenja) 441 A (0.7xIn). Procenjena maksimalna jednovremena snaga: 230 kW.

3. Potrošači u postojećem objektu HPV: U postojećem objektu HPV sa razvoda 6HA, Polje 10, Q03 osiguračko postolje, nominalne struje 160 A, sa osiguračem 125 A. Maksimalna jednovremena snaga: 49 kW.

Prema mašinskom projektu svi elektromotori su predviđeni za rad sa promenljivom brzinom, te su predviđeni motori za rad preko frekventnih regulatora kao i odgovarajući frekventni regulatori. Primena frekventnih regulatora omogućava prilagođavanje režima rada pogona, energetske efikasnosti i fleksibilno upravljanje. Upravljanje postrojenjem predviđeno je u daljinskom režimu rada, uz stalni nadzor operatera sa operatorskih stanica.

Napajanje novih objekata Dekarbonizacije i Filtracije, biće kablovima postavljenim u zemljanom rovu, shodno grafičkoj dokumentaciji. Kablovi će se postavljati na slobodnim, nezauzetim površinama, duž

saobraćajnica, trotoara i staza, a na potrebnim mestima ukrštanja sa putevima (gde je to neizbežno), u odgovarajućim zaštitnim cevima ispod puta. Za novoprojektovane objekte, kablovi će se postavljati mahom na toplopocinkovanim (alternativno Magnelis) kablovskim regalima – perforiranim na horizontalnim deonicama, i lestvičastim/rešetkastim na vertikalnim deonicama.

Opšte osvetljenje će biti izvedeno svetiljkama, koje su izabrane tako da se ima energetski efikasno rešenje, mali zahtevi u održavanju, visoki nivoi ravnomernosti. Stoga, predviđene su svetiljke sa LED svetlosnim izvorima, minimalnih karakteristika 50.000 h pri L80%. Instalacija sigurnosnog osvetljenja će biti sa integrisanim akumulatorskim baterijama tako da se ispune svetlotehnički zahtevi standarda SRPS EN 1838. Izabrana autonomija svetiljke sigurnosnog osvetljenja je 3 h i u prostoru mašinske hale i u administrativnom prostoru.

Ovim projektom se predviđa i napajanje opreme definisane u sveskama 3. Hidrotehničke i 6/1 Termotehničke instalacije Napajanje termotehničkih instalacija obuhvata novi podrazvod koji počinje od novog ormara 0FV05 i 0FV07.

Za sve novoprojektovane objekte planirana je instalacija temeljnog uzemljivača, pocinkovano čeličnom trakom FeZn 25x4 mm sa postavljanjem u sloju betona, odnosno mršavog betona ispod hidroizolacije (minimum 10 cm). Traka formira zatvorenu pravougaonu konturu u betonu, sa nekoliko poprečnih i podužnih grana unutar konture. Sa temeljnog uzemljivača će se izvesti potreban broj izvoda trake, vertikalno u stubovima temelja ka: direktnom uzemljenju čelične konstrukcije objekata, ostalih metalnih masa konstrukcije i opreme, ka sabirnicama za izjednačavanje potencijala, te ka spušnim provodnicima gromobranske instalacije. Gromobranska instalacija će se izvesti shodno izvršenom proračunu potrebnog nivoa zaštite štićenog objekta. Dobijeni nivoi zaštite i proračun su dati u numeričkom delu dokumentacije i za oba nova objekta su nivo II, a na osnovu toga izbrane širine okaca prihvatnog sistema, međurastojanja spušnih provodnika i tipovi i preseći elemenata gromobranske instalacije. Predviđena je klasična gromobranska instalacija sa mrežom provodnika na krovu objekta, i spušnim provodnicima po fasadi.

Upravljanje, merenje, regulacija

Idejnim projektom definisan je koncept sistema merenja, regulacije i upravljanja (MRU) za novoprojektovane tehnološke celine postrojenja za pripremu i obradu vode u okviru Termoelektrane Nikola Tesla A. MRU sistem obuhvata tehnološke celine dekarbonizacije, filtracije i novu liniju za demineralizaciju vode.

MRU sistem je projektovan kao jedinstven, centralizovan sistem automatizacije, zasnovan na distribuiranoj DCS arhitekturi sa jasno definisanom hijerarhijom upravljanja. Konceptija sistema obuhvata centralni DCS nivo za nadzor i upravljanje, distribuirane PLC sisteme po tehnološkim objektima, kao i opremu u polju za merenje i izvršenje upravljačkih funkcija. Ovakva organizacija omogućava pouzdan, bezbedan i fleksibilan rad postrojenja, uz mogućnost daljeg proširenja i prilagođavanja u narednim fazama projekta.

U okviru idejnog projekta definisana je osnovna arhitektura MRU sistema, uključujući serverski i operatorski nivo, centralne i lokalne ormane automatike, komunikacionu infrastrukturu, kao i obim i vrstu merne i izvršne opreme u polju. Posebna pažnja posvećena je standardizaciji komunikacije, modularnosti sistema i jasnoj podeli funkcija između upravljačkog i nadzornog nivoa.

Predviđena merna i izvršna oprema obuhvata merenja procesnih i hemijskih parametara vode, elektromotorne pogone sa frekventnom regulacijom, procesne ventile, kao i prateću opremu u polju.

Upravljanje i nadzor realizuju se putem centralnog DCS sistema, dok su lokalni servisni režimi rada omogućeni radi održavanja i puštanja u rad. Bezbednosne i procesne blokade implementiraju se u okviru PLC sistema, u skladu sa tehnološkim zahtevima procesa.

Telekomunikacione i signalne instalacije

Instalacija strukturnog kablovskog sistema (lokalna računarska mreža)

Instalacija strukturne kablovske mreže predviđena je u novom objektu Dekarbonizacije, i omogućava povezivanje računarskih utičnica u lokalnu računarsku mrežu. Instalacija strukturne kablovske mreže biće realizovana kao integrisana telefonsko-računarska instalacija. Planirana je integracija sistema za prenos govora, podataka i video signala kroz zajednički sistem – sistem strukturnog kabliranja. Sistem je projektovan u skladu sa standardima ISO/IEC 11801 i EN 50173-2, kao i preporukama vodećih proizvođača opreme u toj oblasti.

Telefonsko-računarska instalacija u objektu, koncentriše se u razvodnom Rek ormanu, koji je projektovan za potrebe zajedničkih instalacija telefonsko-računarske mreže. Predviđen je Rek orman oznake ROTK, koji se nalazi u Elektro prostoriji br. 04 na spratu novog objekta.

Telekomunikacione utičnice u prostorijama su raspoređene prema zahtevima Investitora, nameni prostorija i enterijeru, rasporedu radnih mesta i tehnološke opreme. Predviđene su komunikacione utičnice tipa RJ-45 za svako radno mesto, za priključenje periferne mrežne opreme, za kancelariju i laboratoriju. Za utičnice za kancelarijska radna mesta predviđena je montaža na visini od 0,3m od nivoa poda (u skladu sa elektroenergetskim instalacijama). Predviđene su RJ45 utičnice za nazidnu montažu, za ugradnju u parapetne kanale. Parapetni kanali predviđeni su u projektu energetskih instalacija.

Instalacija sistema dojava požara

Sistem za automatsku detekciju i dojavu požara projektovan je u skladu sa propisima o požaru, tehničkim uslovima i standardima. Sistem je namenjen blagovremenom otkrivanju pojave i mesta nastanka požara u najranijoj fazi kao i alarmiranju posetilaca i zaposlenih da je u objektu detektovan požar i upravljanju tehničkim i izvršnim elementima prema projektu zaštite od požara.

Sistem za automatsku detekciju i dojavu požara čine:

- centralni uređaj (adresabilna protivpožarna centrala)
- adresabilni automatski detektori požara
- adresibilni ulazno-izlazni kontrolni elementi za monitoring i aktiviranje izvršnih funkcija (moduli)
- adresabilni ručni javljači požara
- zvučni i svetlosni uređaji (sirene i bljeskalice)
- kablovska instalacija.

Svi elementi sistema za automatsku detekciju i dojavu požara moraju biti u skladu sa standardom SRPS EN54. U kompleksu TENT A instaliran je i u funkciji sistem dojava požara, gde se postojeća protivpožarna centrala nalazi u objektu Portirnice. U ovom prostoru je stalno prisutno osoblje koje prati stanje pomenutog sistema i čiji je zadatak realizacija alarma u skladu sa alarmnim planom. Predviđen je novoprojektovani sistem za detekciju i dojavu požara u novim objektima Dekarbonizacije i Filtracije, u kojima će novoprojektovani elementi biti povezani na postojeći sistem u kompleksu. U sagledavanju situacije na

terenu, popunjenosti postojećih centrala, došlo se do zaključka da je potrebno predvideti novu protivpožarnu centralu u objektu Dekarbonizacije, koja će pokrivati dva nova objekta i koja će biti povezana na postojeći sistem u kompleksu.

Na novoprojektovanu protivpožarnu centralu biće povezani novoprojektovani elementi dojava požara iz objekata Dekarbonizacije i Filtracije. Predviđeno je formiranje dve nove adresabilne petlje koje će biti povezane na novu centralu. Petlju br. 1 čine elementi dojava požara iz objekta Dekarbonizacije, i oni će biti direktno povezani na novoprojektovanu protivpožarnu centralu, koja će se nalaziti u elektro prostoriji br. 04 na spratu objekta Dekarbonizacije. Dok petlju br. 2 čine elementi dojava požara u objektu Filtracije, i oni će biti povezani na centralu u objektu Dekarbonizacije preko novoprojektovanog razvodnog ormara RO-DP, koji će se nalaziti u prizemlju objekta.

Centrala ima napojne jedinice za napajanje sistema mrežnim naponom 230V/50Hz i rezervnim punjenjem akumulatorske baterije napona 24V i automatsko punjenje akumulatorske baterije za rezervno napajanje u trajanju od 72 sata u mirnom stanju i dodatnih 30 minuta u stanju alarma.

Mašinske instalacije

Novo tehničko rešenje za snabdevanje vodom TE Nikola Tesla A predviđa uzimanje vode iz reke Save, tačnije sa usisa pumpi za dopunu sistema grejanja Obrenovca (SDGO) koje su povezane na usisni vod pumpi rashladne vode. Predviđena je zamena postojećih pumpi za dopunu SDGO novim pumpama istih kapaciteta. Postojeći usisni cevovod pumpi za dopunu SDGO prečnika DN150 se ne menja, samo se prilagođava usisu novih frekventno regulisanih pumpi savske vode. Ova tačka ujedno predstavlja i granicu projekta sa strane sirove vode.

Iz pumpne stanice sirova voda se transportuje novoprojektovanim podzemnim polietilenskim cevovodom prečnika $\varnothing 280$ mm do novog objekta za dekarbonizaciju vode smeštenom na KP 1933/1 KO Urovci.

Objekat dekarbonizacije sastoji se iz: dovoda sirove vode, roto sita, brzog reaktora sa odmuljivanjem i transportom odmuljne, doziranje ferihlorida, postrojenja za pripremu i doziranje krečnog mleka, silosa za kreč, doziranje polielektrolita, bazena dekarbonizovane vode, frekventno regulisane pumpe za transport mulja iz reaktora, frekventno regulisane pumpe za transport dekarbonizovane vode do objekta filtracije, frekventno regulisane pumpe za pranje pšćanih filtera.

Roto sito kao prvi element na ulazu savske vode u zgradu dekarbonizacije predstavlja mehanički filter u obliku rotirajućeg perforiranog bubnja koji služi za uklanjanje krupnih i srednje krupnih čvrstih čestica iz sirove vode pre nego što ona uđe u reaktor za taloženje. Nakon roto sita predviđeno je proširenje na cevovodu prečnika DN 400 koji će služiti za smanjenje brzine strujanja savske vode pre ulaza u reaktor kako bi se obezbedio što kvalitetniji proces taloženja.

Brzi reaktor za dekarbonizaciju uklanja bikarbonate i karbonate iz savske vode dodavanjem krečnog mleka, pri čemu povišen pH dovodi do formiranja netopivih karbonata koji se izdvajaju kao mulj. Intenzivno mešanje obezbeđuje brzu reakciju i formiranje flokula, koje se dodatno bistre u zoni kontaktnog mulja pre nego što voda pređe u zonu bistrjenja i ode u bazen dekarbonizovane vode. Mulj koji se taloži na dnu kontinuirano sakupljaju sporo rotirajući grebači i pumpama se transportuje u bazen otpadne vode.

U brzi reaktor konstantno se doziraju ferihlorid i polielektrolit radi stabilne flokulacije i efikasnog uklanjanja karbonata.

Prostorija za hemikalije unutar objekta dekarbonizacije odvojena je od ostatka objekta zidovima, sa prednje strane objekta predviđeno je mesto za pretakanje ferihlorida pomoću pretakajućih pumpi

smeštenih u neposrednoj blizini kabineta za polielektrolit. Pretakanje polielektrolita nije predviđeno na ovaj način jer se planira nabavka praškastog polielektrolita od kog se u kabinetu pravi rastvor. U ovoj zoni predviđen je i dovod filtrirane (tehničke vode) plastičnim cevovodom prečnika $\varnothing 90\text{mm}$ koja će se koristiti za pripremu hemikalija i pranje i održavanje objekta dekarbonizacije.

Za dekarbonizaciju vode koristi se i kreč koji se skladišti u silosu zapremine 70 m^3 . Iz silosa se preko dva pužna transportera kreč doprema u dve posude za pripremu krečnog mleka zapremine $3,6\text{ m}^3$ na kojima se sa gornje strane nalaze mešalice. Nakon mešanja i pripreme krečnog mleka isti se peristatičkim pumpama transportuje u treću posudu postavljenu u prostopriji za pripremu krečnog mleka. Iz treće posude krečno mleko se preko peristatičkih pumpi dozira u brzi reaktor. Sve pumpe u objektu dekarbonizacije su frekventno upravljanje i sve su predviđene kao 1+1 (jedna radna i jedna rezervna pumpa).

Iz bazena dekarbonizovane vode, dekarbonizovana voda se preko jednostepenih, frekventno regulisanih, zavojnih pumpi transportuje do brzih pešćanih filtera u kojima se odvija završno bistrjenje vode. U prostoriji filtracije smešteno je pet pešćanih filtera kapaciteta $50\text{ m}^3/\text{h}$ i dimenzija $\varnothing 2200\text{ mm}$ i visine 4000 mm . Pešćani filteri imaju zadatak da isfiltriraju zaostale lebdeće čestice koje dolaze iz brzog reaktora i da time daju vodu potpuno oslobođenu od lebdećih materija. Predviđeno je da su 4 filtera uvek u radu a da je jedan rezerva. Filtrirana voda nakon pešćanih filtera odlazi u bazen filtrirane vode kapaciteta 400 m^3 smešten ispod pešćanih filtera u zgradi filtracije.

Ako je na indikatorima pritiska detektovan pad pritiska veći od $0,8\text{ bar}$, filter je zaprljan i vrši se povratno ispiranje. Povratno ispiranje može se vršiti: vazduhom, vazduhom i vodom i samo vodom. Ispiranje vazduhom vrši se rastresanjem sloja peska uduvanjem vazduha sa donje strane filtera pri čemu se vrši trenje nečistoća koje su se nahvatale na zrnca peska. Vazduh za prodivavanje obezbeđuje se iz kompresora postavljenog u prostoriji filtracije. Voda za pranje pešćanih filtera dovodi se preko posebnih frekventno regulisanih, cirkulacionih pumpi smeštenih u zgradi dekarbonizacije. Kompletan rad pešćanih filtera odvija se automatski pri čemu postoji mogućnost i ručnog rada.

Otpadna voda iz objekta dekarbonizacije i filtracije sakuplja se u bazenu otpadne vode koji je smešten u prostoriji filtracije. Iz bazena otpadne vode, voda se tretira u ugušćivaču mulja smeštenom u zgradi filtracije. Predviđeno je tretiranje otpadne vode polielektrolitom i ferihloridom čije su dozime posude smeštene u objektu filtracije. Posuda za ferihlorid je zapremine 200 l i izrađena je od plastike. Kabinet za polielektrolit sastoji se iz dve pregrade, prve dve pregrade su za spravljenje rastvora polielektrolita, svaka na sebi sa gornje strane ima mešalicu, dok treća pregrada služi za skladištenje napravljenog rastvora iz kog se dozirnim pumpama polielektrolit dozira neposredno ispred ulaza mulja u filter presu. Nakon ugušćivača, mulj koji se izdvoji odvodi se na filter presu smešten u objektu filtracije, a prečišćena voda se nakon korekcije pH vrednosti, preko statičkog mešača odovdi do neutralizacionog šahta. U neutralizacionom šahtu predviđen je merač protoka nakon kog se prečišćena voda vraća nazad u Savu.

U postrojenju za demineralizaciju tretira se filtrirana voda koja se pumpama iz novog bazena filtrirane vode prebacuje na novu liniju za demineralizaciju smešten u postojećoj zgradi HPV-a. Pored filtrirane vode za potrebe nove linije postoji i poseban vod filtrirane vode previđen od polietilenske cevi za dopunu postojećih bazena filtrirane vode u objektu HPV-a. Cevovod za dopunu postojećih bazena filtrirane vode i cevovod za novu liniju HPV se kompletnom dužinom, van objekata, vode podzemno.

Na novu liniju za demineralizaciju voda se najpre uvodi u katjonski jonoizmenjivač koji vezuje sve katjonske karbonatne i nekarbonatne tvrdoće, a natrijumove soli svodi do neznatnog stepena.

Dekatjonirana voda uvodi se u degazator u kom se vrši izdvajanje CO_2 rastvorenog u vodi. U degazatoru se voda raspršuje, odozgo na dole, preko sloja keramičkih prstenova, a pritisak se u degazatoru obara na atmosfersku. Na degazatoru je ugrađen ventilator koji duva vazduh u smeru suprotnom od toka vode. Oslobođeni CO_2 odlazi u atmosferu, a voda iz koje su uklonjeni katjoni i CO_2 dospeva na frekventno regulisane, buster pumpe koje služe za ponovno postizanje radnog pritiska od 6 bar.

Nakon međupumpi voda se uvodi u anjonski jonoizmenjivač koji služi za eliminisanje svih anjona kao što su hloridi, sulfati, preostale ugljene kiseline i SiO_2 . Posle anjonskog jonoizmenjivača voda se uvodi u mešani jonoizmenjivač koji je napunjen jakokiselom i jakobaznom jonskom masom. Zadatak mešanog jonoizmenjivača je da ukloni sve katjone i anjone koji se nisu zadržali kroz prethodne jonoizmenjivače.

Regeneracije katjonske mase u katjonskom i mešanom jonoizmenjivaču vrši se 5% rastvorom HCl-om suprotno smerno od smera protoka vode pri radu. Regeneracija anjonske mase u anjonskom i mešanom jonoizmenjivaču vrši se 4% rastvorom NaOH suprotno smerno od smera vode pri radu, pri čemu je nepohodno zagrevanje rastvora za regeneraciju. Za regeneraciju nove linije za demineralizaciju predviđene su postojeće pumpe HCl-a i NaOH koje se koriste za regeneraciju postojeće linije 6 u prostoriji HPV-a, stim što će nova linija za demineralizaciju imati svoju zasebnu ventilsku stanicu na samom ulazu u liniju. Ejektorska stanica za regeneraciju nove linije biće povezana na potisni cevovod NaOH i HCl linije 6 u zoni linija 3 i 4.

Dovod demineralizovane vode na novu liniju predviđen je iz postojećih demi rezervoara smeštenih van zgrade HPV. Demineralizovana voda za regeneraciju nove linije na ventilsku tablu će se dovoditi novim pumpama protoka $70 \text{ m}^3/\text{h}$.

Planirano je kompletno opremanje postrojenja da dekarbonizaciju, filtraciju i demineralizaciju pneumatskom armaturom tako da je proizvodni pogon, zaustavljanje linije, regeneracija i pranje linije potpuno automatski. Samo na mestima gde nije moguće obezbediti dotok vazduha za pneumatski rad ventila predviđeni su elektromotorni ventili. Svi cevovodi unutar postrojenja predviđeni su sa meračima protok kako bi se u svakom momentu znala proizvodnja vode za svaku granu. Na liniji za demineralizaciju predviđeni su pH metri iza sva tri filtera dok su iza anjonskog i mešanog predviđena i meranja koncentracije Si i provodljivosti. Sva kontinualna merenja predviđena su da bi se na osnovu njih pratio kvalitet vode i pokretala regeneracije jonoizmenjivača po potrebi u slučaju povećanja izmerenih vrednosti.

Nakon prolaska kroz liniju za demineralizaciju voda se šalje u postojeće rezervoare za skladištenje demi vode. Tačka povezivanja cevovoda demi vode sa nove linije za demineralizaciju na postojeći kolektor demi vode ostalih linija za demineralizaciju ujedno predstavlja i granicu projekta.

Otpadne vode iz postrojenja za demineralizaciju vode se postojećim kanalima odводе u postojeće neutralizacione bazene, odakle se pomešani sa otpadnim vodama sa ostalih linija dalje tretiraju i preko bager stanice odводе na deponiju pepela i šljake.

Mašinske instalacije – grejanje, hlađenje i ventilacija

Objekat dekarbonizacije

- Prostorija za pripremu krečnog mleka, prostorija za doziranje hemikalija i manipulativni prostor
- Za grejanje ovih prostorija predviđeni su električni kaloriferi zidno montirani sa podesivim lopaticama za usmeravanje vazduha. U prostorima se održava temperatura od 5°C .

Zbog postojanja koagulanta FeCl_3 - feri hlorida, prostorija za doziranje hemikalija kao i prostorija za pripremu krečnog mleka imaće mehaničku ventilaciju. Predviđeni su kanalski ventilatori sa kućištem od polipropilena koji nije korozivan, kao i plastični kružni kanali i vazdušni ventili za izvlačenje vazduha.

U manipulativnom prostoru predviđena je mehanička ventilacija upotrebom dva aksijalna ventilatora. Nadoknada vazduha je preko žaluzina sa demperima na motorni pogon on/off.

- Stepeništa i sanitarni čvor

U ovim prostorijama predviđeno je grejanje zidnim električnim radijatorima. Električni radijatori su dimenzionisani da mogu da nadoknade topotne gubitke.

Vazduh iz sanitarnog čvora se izvlači preko kanalskog ventilatora, plastičnih kružnih kanala i vazdušnih ventila za izvlačenje vazduha. Nadoknada vazduha je prirodnim prestrujavanjem kroz vrata.

- Elektro prostorije

Za hlađenje ovih prostorija predviđeni su individualni split klimatizeri 1/1 sa inverterskim radom kompresora.

Zbog postojanja baterija koje se pune, predviđena je prirodna ventilacija preko dve žaluzine postavljene na spoljašnjem zidu prostorije.

- Komandna soba

Nadoknada gubitaka toplote u toaletima vrši zidnim električnim radijatorima.

Za hlađenje prostorija predviđeni su individualni split klimatizeri 1/1 sa inverterski kontrolisanim radom kompresora, tako da mogu poslužiti kao alternativan vid grejanja.

- Laboratorija i svlačionica

Nadoknada gubitaka toplote u laboratoriji i svlačionici vrši se zidnim električnim radijatorima.

Za hlađenje ovih prostorija predviđeni su individualni split klimatizeri 1/1 sa inverterski kontrolisanim radom kompresora, tako da mogu poslužiti kao alternativan vid grejanja.

Predviđena je prinudna ventilacija ove dve prostorije primenom rekuperatora toplote. Svež vazduh se priprema zahvaljujući toplotnoj energiji otpadnog vazduha, obezbeđujući komforne uslove u ventilisanom prostoru. Predviđeno je da se rekuperator postavi u prostoru plafona prostorije laboratorije.

Objekat filtracije

Za grejanje ovog objekta predviđeni su električni kaloriferi zidno montirani sa podesivim lopaticama za usmeravanje vazduha. U prostoru se održava temperatura od 5°C .

Predviđena je mehanička ventilacija upotrebom dva aksijalna ventilatora. Nadoknada vazduha je preko žaluzina sa demperima na motorni pogon on/off.

Za hlađenje elektro sobe predviđena su dva individualna split klimatizera 1/1 sa inverterskim radom kompresora. Zbog postojanja baterija koje se pune, predviđena je prirodna ventilacija preko dve žaluzine postavljene na spoljašnjem zidu prostorije.

HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektom su obuhvaćene sledeće hidrotehničke instalacije: sanitarne vode, mreža hidrantske vode, fekalna kanalizacija i atmosferska kanalizacija.

Ukidanje postojećih instalacija

Na mestu izgradnje objekta Zgrada filtracije planira se ukidanje postojećeg cevovoda hdirantske vode i projektovanje novog cevovoda, tako da se postojeći prsten hidrantske mreže ne ukine.

Planira se ukidanje dva postojeća čelična cevovoda koja trenutno prolaze na mestima izgradnje oba objekta, a koji su deo sistema bunarske vode, i projektovanje novih cevovoda do bunara B-5 i B-6.

Instalacije sanitarne vode

Snabdevanje objekata sanitarnom vodom vršiće se iz spoljne mreže kompleksa TENT A. Instalacije sanitarne vode (tople i hladne) su projektovane za potrebe snabdevanja sanitarnih uređaja koji se nalaze u sanitarnim čvorovima. Od sanitarnih uređaja u objektu Zgrade dekarbonizacije planirana su 2 umivaonika, 2 wc šolje, 1 tuš kada, laboratorjska sudopera i 2 sigurnosna tuša, dok je u Zgradi filtracije planiran jedan sigurnosni tuš.

Ukupna količina vode potrebna za sanitarnu potrošnju po objektu je 1.25 l/s.

Instalacija hidrantske mreže

Instalacija protivpožarne vode (hidrantska mreža)

Ovim projektom je, u skladu sa usvojenom koncepcijom protivpožarne zaštite i sa zahtevima i odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara ("Sl. glasnik RS", br. 3/2018), definisano tehničko rešenje zaštite novoprojektovanih objekata od požara pomoću spoljne i unutrašnje hidrantske mreže koje obezbeđuje pouzdano i efikasno gašenje požara u slučaju njegove pojave u bilo kom delu objekta.

Planiran je priključak hidrantske mreže na spoljnu mrežu u okviru kompleksa TENT A.

Merodavna količina vode za gašenje požara po objektu je 20 l/s (3 spoljnih hidranta x 5 l/s i 2 unutrašnja zidna hidranta x 2,5 l/s).

Fekalna kanalizacija

Odvođenje otpadnih voda iz sanitarnih čvorova, Laboratorije, vršiće se pomoću unutrašnje i spoljne mreže fekalne kanalizacije do mesta priključenja na postojeću mrežu u okviru kompleksa.

Ukupne količine otpadne vode iz oba objekta iznose $Q=1.99$ l/s.

Atmosferska kanalizacija

Atmosferska kanalizacija sa krovova

Rešenje odvođenja atmosferskih voda sa krovova objekata urađeno je na osnovu arhitektonsko-građevinskog rešenja krova. Prikupljanje atmosferskih voda sa krovnih ravni objekta vrši se pomoću horizontalnih oluka i olučnih vertikala na fasadi.

Potencijalno zauljena atmosferska kanalizacija sa saobraćajnica

Voda sa saobraćajnica se prikuplja uličnim slivnicima koji su locirani na najnižim tačkama saobraćajnice. Na svim mestima preloma trase u horizontalnom ili vertikalnom smislu, predviđena je ugradnja revizionih

šahtova. Prikupljena voda sa saobraćajnica i ostalih površina, priključuje se u šahtu na postojeću atmosfersku kanalizaciju unutar kompleksa.

SAOBRAĆAJNE INSTALACIJE

Termoelektrani TENT A pristupa se sa lokalne saobraćajnice (puta Obrenovac – PK „Mladost“) koji povezuje lokaciju sa regionalnim putevima Obrenovac-Beograd-Valjevo i Obrenovac-Šabac.

Predviđene saobraćajnice imaju namenu saobraćajnog prilaza do dva novoprojektovana objekta: zgrada “filtracije” i zgrada “dekarbonizacije” kao obezbeđivanje prilaza postojećim objektima i postojećoj opremi tehnološkog tretmana voda (pumpe, bazeni, bunari, merni instrumenti, šahtovi, zatvarači, itd).

Jedini prilaz pomenutim objektima je sa postojeće asfaltne saobraćajnice koja je vodila do zgrade crpne stanice rashladne vode, zgrade restorana, objekta “magacin” (koji se uklanja) i do objekta “sklonište”. Ova saobraćajnica je promenljive širine, od 4,5m u blizini raskrsnice i ~4m pri prilazu do objekta “magacin”. Pošto je ova saobraćajnica predviđena kao dvosmerni protivpožarni prilaz vatrogasnim vozilima, potrebno je proširiti na 6m širine prema važećoj regulativi: Pravilnik o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekta povećanog rizika od požara („Sl. list SRJ“, br. 8/95).

Sa ove saobraćajnice je potrebno obezbediti dva prilaza zgradi “filtracija”. Prvi prilaz je za kamion (do dužine 10,5m) koji odvozi specijalizovani kontejner za prihvatanje čvrstih materija (“pogače”) kao nusproizvod tehnološkog procesa filtriranja vode. Drugi prilaz je pristup za glavni ulaz u zgradu odnosno za ulaz u objekata servisnim putničkim vozilima i za transportere (“viljuškari”).

Saobraćajni prilaz objektu “dekarbonizacija” nije protivpožarni put, odnosno nije predviđeno da vatrogasna vozila prilaze objektu prema propisima i uslovima prema pomenutom pravilniku. Ispred objekta “dekarbonizacija” je predviđen plato za kretanje malih transportera “viljuškari”, prilaz kamionima do dužine 10,5m je moguć samo kao manevar povratnom vožnjom (kretanje vozila u “rikverc”). Predviđen je pristup objektima bunarske mreže sa druge strane zgrade “dekarbonizacija” prema isključivo specijalizovanim transportnim vozilima “viljuškari”.

Saobraćajnica je predviđena za prilaz merodavnog protivpožarnog vozila je širine 6m. Okretnica protivpožarnog vozila je dimenzionisana širinama i radiusima zaobljenja ivica saobraćajnice prema pravilniku za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila (SL SRJ, br. 8/95).

Predviđene su pešačke staze delimično oko objekata na mestima gde se očekuje kretanje zaposlenih. Minimalna širina pešačke staze je 1m. Ova širina je uslovljena postojećim objektima infrastrukture za koje projektom i smernicama za projektovanje nije predviđeno izmeštanje.

Parking za putničke automobile za zaposlene u objektima “filtracije” i “dekarbonizacije” nije predviđen, jer svi zaposleni svoja vozila parkiraju na predviđenim parkinzima van kompleksa TENT A.

Saobraćajna signalizacija

Interni saobraćaj u obuhvatu projekta organizovan je u okviru postojećeg industrijskog kompleksa i namenjen je kretanju službenih, servisnih i protivpožarnih vozila, kao i manipulaciji tehnološke opreme i kontejnera.

Glavna interna saobraćajnica projektovana je kao dvosmerni protivpožarni put, ukupne širine 6,00 m, formiran proširenjem postojeće saobraćajnice između objekta br. 42 – Restoran/kantina i objekta br. 2 –

Objekat filtracije. Predmetna saobraćajnica obezbeđuje pristup novoprojektovanim objektima i nesmetano kretanje protivpožarnih vozila.

Iza objekta br. 2 projektovana je „T“ raskrsnica, kojom se obezbeđuje bezbedno manevrisanje i povratak protivpožarnih vozila, kao i funkcionalno povezivanje sa ostalim internim saobraćajnim površinama u okviru kompleksa.

Pristupi objektima br. 1 – Objekat dekarbonizacije i br. 2 – Objekat filtracije ostvaruju se putem internih servisnih saobraćajnica širine 2,50–3,00 m, namenjenih unosu i iznosu opreme i prohodnosti paletara. Navedene površine imaju karakter manipulativnih i servisnih površina.

Manipulativni platoi ispred objekta dekarbonizacije, kao i plato kod objekta filtracije, projektovani su kao tehnološke površine namenjene utovaru, istovaru i privremenom smeštaju mobilnih kontejnera, sa završnom obradom od behaton ploča u sloju peska.

Horizontalna saobraćajna signalizacija

Horizontalna saobraćajna signalizacija predviđena je isključivo na glavnoj internoj saobraćajnici – protivpožarnom putu, i to u vidu isprekidane razdelne linije po osi kolovoza, radi razgraničenja smerova kretanja vozila.

Na internim servisnim saobraćajnicama, manipulativnim platoima, pretovarnim površinama, kao i u zoni objekta dekarbonizacije, nije predviđeno izvođenje horizontalne saobraćajne signalizacije, s obzirom na njihovu namenu i industrijski karakter.

Vertikalna saobraćajna signalizacija

Glavna interna saobraćajnica definiše se kao put sa prvenstvom prolaza u okviru predmetnog industrijskog kompleksa.

U skladu sa navedenim, predviđa se postavljanje sledeće vertikalne saobraćajne signalizacije:

- znaka „Put sa prvenstvom prolaza“ (II-2) na glavnom pravcu protivpožarnog puta;

Na manipulativnim i tehnološkim površinama, uključujući platoe i pretovarna mesta, nije predviđeno postavljanje znakova prvenstva prolaza, s obzirom na to da se saobraćaj na tim površinama odvija u skladu sa internom organizacijom rada investitora.

Projektovanim rešenjem obezbeđena je stalna prohodnost protivpožarnih puteva, bezbedno kretanje vozila i nesmetan pristup svim objektima u obuhvatu projekta. Režim kretanja vozila i ograničenja brzine definišu se internim aktima investitora.

3.3. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE POTREBNE ENERGIJE I ENERGENATA, VODE, SIROVINA, POTREBNOG MATERIJALA ZA IZGRADNJU I DRUGO

Za rad predmetnog postrojenja planirano je **korišćenje savske vode, za čiju upotrebu TENT A već ima vodnu dozvolu**. Naime, kako je već objašnjeno, novo tehničko rešenje za snabdevanje vodom TENT A predviđa uzimanje vode iz reke Save, u količini 200 m³/h, **sa usisa pumpe za dopunu sistema grejanja Obrenovca, koje su povezane na usisni vod pumpi rashladne vode. Ovim projektom se predviđa zamena tih pumpi za SDGO novim pumpama istih kapaciteta. Postojeći usisni cevovod pumpi rashladne vode se ne menja**, samo se prilagođava usisu novih pumpi savske vode, tako da je mesto

postavljanja novih pumpi istog kapaciteta za snabdevanje sistema za dekarbonizaciju vodom iz Save **ujedno i granica projekta.**

U skladu sa izdatim rešenjem o izdavanju vodne dozvole od ovog Ministarstva, broj: 3093369 2024 14843 001 001 325 011 od 03.04.2025. godine, sa rokom važnosti do 03.04.2029. godine, **za zahvatanje i korišćenje površinskih voda iz reke Save i podzemnih voda sa izvorišta TENT A, sakupljanje, prečišćavanje i ispuštanje otpadnih voda** (povratnih rashladnih; atmosferskih: sa deponije uglja i sa površina glavnog pogonskog objekta, sa privremenog skladišta otpada i dr. objekata; otpadnih voda iz drenažnih jama mašinske hale i drenažnih jama mazutne stanice i fekalnih) **u reku Savu, skladištenje naftnih derivata (mazuta), privremeno skladište otpada, kao i za obaloutvrdu na desnoj obali reke Save**, sve u Termoelektrani „Nikola Tesla A“ u Obrenovcu, konstatovano je i sledeće:

- Otpadne vode iz neutralizacionog bazena odводе se u bager stanicu, gde se pomešane sa drugim vodama koriste u procesu transporta pepela i šljake do deponije pepela formirane neposredno uzvodno od TENT-A. S obzirom da je krajnji recipijent za ispuštanje ovih neprečišćenih voda reka Sava, otpadne vode sa deponije pepela i šljake nisu predmet ove vodne dozvole;
- Pijaćom vodom TENT A se snabdeva iz javnog vodovoda u Obrenovcu;
- Atmosferske otpadne vode sa betonskih površina i krovova upravne zgrade, zgrade održavanja, glavnog pogonskog objekta, voznog parka i drugih objekata se preko glavnog i sekundarnog kolektora uliva u kanal povratne rashladne vode koji se izliva u reku Savu. Na parkiralištu automobila i autobusa na sistemu atmosferske kanalizacije nalazi se i uljni separator;
- Fekalne otpadne vode se posle prečišćavanja u uređaju Biodisk ispuštaju u reku Savu;
- Otpadne vode sa deponije pepela (prelivne i drenažne) - preko prelivnih stubova i kolektora izliva otpadne vode se izlivaju u stari i novi drenažni kanal deponije pepela i konačno u reku Savu na tri izliva (KCS1, KCS2 i KCS3), bez prečišćavanja i one nisu predmet ove vodne dozvole, te su shodno svemu prethodno navedenom dati uslovi u dispozitivu ovog akta broj 4.8. ÷4.11., 4.14., 4.16.÷4.17., .20.÷4.21., 4.24. i 4.35.-4.36..
- Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd, izdalo je Informaciju o lokaciji za k.p. br. 1933/1 i 1934/1 KO Urovci, na teritoriji gradske opštine Obrenovac, na području grada Beograda, na kojima podnosilac zahteva Elektroprivreda Srbije a.d. Beograd, ul. Balkanska br. 13, Beograd, planira izgradnju instalacija novih sistema za prečišćavanje i dekarbonizaciju savske vode, kao i nove linije za demineralizaciju vode sa kapacitetom od 100 m³/h, u skladu sa Planom generalne regulacije za objekte termoelektrane „Nikola Tesla A“ sa pripadajućom deponijom – Gradska opština Obrenovac („Sl. list grada Beograda“, br. 50/2018).
- Mišljenje JVP "Srbijavode", VPC "Sava-Dunav", Novi Beograd, je u prilogu akata i istim su predloženi uslovi koji su prihvaćeni. Mišljenjem je navedeno da se na potezu reke Save, naspram TENT A, ne vrši eksploatacija šljunka i peska. Uzvodna eksploatacija je tek na km 90+000 reke Save, dok se nizvodna eksploatacija vrši na km 30+000 reke Save.
- Zaštita od spoljnih voda reke Save, na predmetnom području, se prema Operativnom planu odbrane od poplava, sprovodi u okviru deonice S.3.5. koja predstavlja desnu obalu Save od ušća

Kolubare do ušća Vukićevce, tačka 9. Odbrambeni zid i obaloutvrda uz Savu kod TENT A u dužini od 0,67 km.

- Zaštita od unutrašnjih voda na predmetnom potezu vodne jedinice „Kolubara- Obrenovac, Ub“ se sprovodi u okviru Hidromelioracionog sistema BG S2 6. Velika bara - Kupinac (dužina kanalske mreže 157134 m). Recipijent svih voda iz kanalske mreže je reka Sava.
- Mišljenjem RHMZ konstatovano je da planirani radovi nemaju uticaja na vodni režim kojim bi se definisali hidrološki podaci i drugi uslovi od značaja koji su u ingerenciji RHMZ Srbije.

Postojeće linije će nastaviti da koriste bunarsku vodu, ili vodu iz novog bazena filtrirane vode, pod uslovom da se ne ugrozi napajanje novoprojektovane linije 7 filtriranom vodom. Za potrebe daljeg korišćenja bunarske vode za postojeće linije već postoji vodna dozvola koja važi do 2029. godine i to nije predmet ovog projekta već trenutno činjenično stanje u postrojenju.

Sva novoprojektovana instalacija se priključuje na postojeći elektroenergetski razvod, koji sadrži dovoljan rezervni kapacitet. Napajanje električnom energijom novoprojektovanih potrošača, i drugo, detaljno je opisano u prethodnom poglavlju 3.2.3.

3.4. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE ISPUŠTENIH GASOVA, VODE I DRUGIH TEČNIH I GASOVITIH OTPADNIH MATERIJAMA, POSMATRANO PO TEHNOLOŠKIM CELINAMA

Zagađivanje površinskih i podzemnih voda u toku rada pogona nije očekivano, jer je kompletan kompleks i pogon u kome se izvode radovi već opremljen sistemima za kontrolisano sakupljanje i odvođenje svih otpadnih voda, u skladu sa uslovima nadležnih organa i vodnom dozvolom – delovi hidrotehničkih instalacija u ovde predmetnom pogonu će se priključiti na sve hidrotehničke sisteme celog pogona i kompleksa.

U pogonu u kome se vrši rekonstrukcija i izgradnja linija koje su već prisutne i čiji procesi su već uspostavljeni nastaju procesne otpadne vode koje se usmeravaju i tretiraju kao i vode koje već nastaju na postojećim linijama. TENT A ima važeću vodnu dozvolu za zahvatanje i korišćenje površinskih voda iz reke Save i podzemnih voda sa izvorišta TENT A, sakupljanje, prečišćavanje i ispuštanje otpadnih voda (povratnih rashladnih; atmosferskih: sa deponije uglja i sa površina glavnog pogonskog objekta, sa privremenog skladišta otpada i dr. objekata; otpadnih voda iz drenažnih jama mašinske hale i drenažnih jama mazutne stanice i fekalnih) u reku Savu, skladištenje naftnih derivata (mazuta), privremeno skladište otpada, kao i za obaloutvrdu na desnoj obali reke Save, sve u Termoelektrani „Nikola Tesla A“ u Obrenovcu (dozvola važi do 2029. godine). U skladu sa vodnom dozvolom:

- Otpadne vode iz neutralizacionog bazena odvođene se u bager stanicu, gde se pomešane sa drugim vodama koriste u procesu transporta pepela i šljake do deponije pepela formirane neposredno uzvodno od TENT-A – Napomena: ukupna količina vode iz pogona HPV, u kome se izvode i predmetni radovi, čini 5% ukupnih voda koje se sabiraju u bager stanici, od čega vode koje će nastati na liniji koja se sada gradi predstavljaju samo manji deo;
- Otpadne vode sa deponije pepela (prelivne i drenažne), preko prelivnih stubova i kolektora izliva, izlivaju se u stari i novi drenažni kanal deponije pepela i konačno u reku Savu na tri izliva (KCS1,

KCS2 i KCS3), bez prečišćavanja – Napomena: u toku je priprema za uređenje kasete 4 na telu deponije za koju je predviđen hidraulički transport pepela sa mnogo manjim sadržajem vode (1:1) što će za ceo TENT A uticati na smanjenje količine vode na telu deponije a to znači i smanjenje mogućnosti pojave prelivnih voda.

Zagađivanje vazduha i zemljišta

U okviru projekta biće instaliran silos kreča sa vrećastim filterom, kao i filter za degazaciju vode za otplinjivanja viška CO₂ na liniji za demineralizaciju, tačnije na filteru sa ispunom od katjonske jonoizmenjivačke mase.

Zagađivanje zemljišta u fazi rada pogona je takođe malo verovatno.

Buka i vibracije

Buka u procesu proizvodnje električne energije u termoelektranama nastaje radom sledećih postrojenja: mlinova, turbina, ventilatora dimnih gasova a povremeno pri poremećaju režima rada bloka (kotla) javlja se buka od uključivanja sigurnosnih ventila koja traje najviše do 1 minuta.

U toku 2020. godine u TENT A izvršeno je merenje buke u životnoj sredini, od strane Rudarskog instituta Beograd. Nivo buke je meren na četiri merna mesta u okolini svakog postrojenja. Merna mesta su raspoređena na različitim stranama sveta, na različitim rastojanjima od pogona. Po nalogu inspekcije, u TENT A buka je merena u najbližim stambenim zonama. Merenje je vršeno u dnevnom, večernjem i noćnom režimu.

U Poglavlju 5.4., prikazani su podaci izmerenih nivoa buke za 2024. godinu za postrojenja Ogranka TENT.

U fazi redovnog rada predmetnog postrojenja nije očekivana pojačana emisije buke. Sva oprema je smeštena u zatvorenim objektima u kojima se već odvijaju isti procesi.

Svetlost, toplota, radijacija

Emisije svetlosti, toplote i radijacije se ne očekuju u redovnom radu postrojenja.

Stvaranje otpada

Stvaranje otpada u toku rada pogona je očekivano ali u manjoj meri, i to: otpadni mulj iz HPV postrojenja, komunalni otpad, reciklabilni otpad (metal, plastika, karton, papir, PET folija i ambalaža i ostali neopasan reciklabilni otpad), otpad od održavanja mašinske i elektro opreme u pogonu i drugo.

U fazi izrade PGD biće izrađen detaljan Plan upravljanja otpadom koji će, u skladu sa Zakonom, biti podnet nadležnom organu na saglasnost, budući da je saglasnost na ovaj plan uslov za izdavanje građevinske dozvole.

Što se tiče očekivanih tokova otpada i otpadnih voda iz procesa proizvodnje, može se reći da će, u toku rada, najveće količine nastajati u postupku dekarbonizacije i od pranja pešćanih filtera - sve ostale otpadne vode su prisutne u malom procentu i uglavnom predstavljaju vode od pranja dozirnih posuda ili njihovo eventualno pražnjenje koje se može desiti nekoliko puta godišnje, usled remonta ili vanrednih zastoja u radu, stoga neće biti uzete u obzir prilikom proračuna:

Balans otpadnih voda iz procesa dekarbonizacije i filtracije i nastalog mulja

Kako je detaljno opisano u poglavlju o opisu projekta, najveća količina otpadnih voda različitog sastava na dnevnom nivou nastaje iz reaktora za dekarbonizaciju i nakon pranja pešćanih filtera.

Reaktor, pod pretpostavkom da je proizvodnja vode nominalnim kapacitetom 365 dana godišnje, generiše 2,52 m³/h otpadne vode usled odmuljivanja, odnosno:

$$V = 60,72 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Za pranje jednog pešćanog filtera potroši se 62,02 m³ vode. Pretpostavka je da će ukupno biti 4 pranja na dnevnom nivou, što generiše ukupno količinu otpadne vode od:

$$V = 248,08 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Količina otpadne vode generisane na dnevnom nivou na postrojenju za dekarbonizaciju i filtraciju jeste 308,8 m³.

Navedena količina otpadne vode na dnevnom nivou, kao što je prethodno pomenuto, sakuplja se u bazenu za sakupljanje otpadnih voda. Pumpnim sistemom se otpadna voda iz bazena transportuje u ugušćivač mulja gde dolazi do razdvajanja muljne vode i supernanta odnosno izbistrene vode koja odlazi u recipient. Pretpostavka je da će mulj iz ugušćivača imati udeo suve materije 3%, gde će se taj udeo povećati na 30-40% dehidracijom u filter presi. Količina muljne vode sa 3% SM koja ulazi u filter presu na dnevnom nivou je:

$$V = 63,84 \text{ m}^3/\text{dan } 3\% \text{ SM}$$

Količina izbistrene vode koja odlazi u recipient iz ugušćivača mulja je:

$$V = 245 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Procedne vode iz filter prese se umešavaju sa vodom sa preliva iz ugušćivača mulja i šalju u recipient nakon korekcije pH vrednosti.

Primenom filter prese generisaće se:

$$m = 4788 \text{ kg sa } 40\% \text{ SM}$$

otpadnog materijala dnevno u vidu pogača koje će biti prihvatane u kontejneru koji se nalazi ispod filter prese. Proračun je urađen za količine mulja koju generiše postrojenje za prečišćavanje vode za vreme od jednog dana pri maksimalnom opterećenju postrojenja

Za tretman svih sakupljenih otpadnih voda sa postrojenja za dekarbonizaciju koriste se hemikalije kako bi podstakla postupke izdvajanje mulja i njegovu dehidraciju, i kontrolu pH vrednosti vode pre ispuštanja u recipient. Doziranje feri-hlorida na ulasku otpadne vode u ugušćivač mulja je iz razloga podsticanja procesa koagulacije i formiranje velikih flokula na dnu ugušćivača koji će se kao muljna voda transportovati u filter presu na dehidraciju. Ulaskom muljne vode u dehidratator, neophodno je doziranje katjonskog polielektrolita. Prelivna voda iz ugušćivača mulja se ispušta u recipient, međutim pre ispuštanja prolazi kroz postavljenu armaturu za kontinuirano merenje pH vrednosti. Ukoliko je izmerena vrednost pH otpadne vode sa postrojenja iznad opsega 6,5 – 8,5 kao što je definisano pravilnikom, vrši se doziranje koncentrovane sumporne kiseline.

Za uspešan tretman otpadne vode iz reaktora za dekarbonizaciju i vode posle pranja pešćanih filtera koristi se sumporna kiselina, feri-hloridi i katjonski polielektrolit. Godišnji bilans utroška za rad u periodu od 365 dana prikazan je u tabeli koja sledi.

Tabela 24 Količine hemikalija za tretman otpadnih voda u periodu od godinu dana

R.br.	Sirovina	Utrošak po danu, kg	Broj radnih dana	Godišnja potrošnja, t/god
1.	Sumporna kiselina, H ₂ SO ₄ , 96%	7,503	365	2,738
2.	Feri-hlorid, FeCl ₃ , 40%	15,43	365	5,63
3.	Katjonski polielektrolit, 100%	0,638	365	0,233

U skladu sa izdatim rešenjem o izdavanju vodne dozvole od ovog Ministarstva, broj: 3093369 2024 14843 001 001 325 011 od 03.04.2025. godine, sa rokom važnosti do 03.04.2029. godine, **za zahvatanje i korišćenje površinskih voda iz reke Save i podzemnih voda sa izvorišta TENT A, sakupljanje, prečišćavanje i ispuštanje otpadnih voda** (povratnih rashladnih; atmosferskih: sa deponije uglja i sa površina glavnog pogonskog objekta, sa privremenog skladišta otpada i dr. objekata; otpadnih voda iz drenažnih jama mašinske hale i drenažnih jama mazutne stanice i fekalnih) **u reku Savu, skladištenje naftnih derivata (mazuta), privremeno skladište otpada, kao i za obaloutvrdu na desnoj obali reke Save**, sve u Termoelektrani „Nikola Tesla A” u Obrenovcu, **otpadne vode iz neutralizacionog bazena odvođene se u bager stanicu, gde se pomešane sa drugim vodama koriste u procesu transporta pepela i šljake do deponije pepela formirane neposredno uzvodno od TENT-A.** Kako se dalje navodi, otpadne vode sa deponije pepela (prelivne i drenažne) - preko prelivnih stubova i kolektora izliva **otpadne vode se izlivaju u stari i novi drenažni kanal deponije pepela i konačno u reku Savu na tri izliva (KCS1, KCS2 i KCS3), bez prečišćavanja i one nisu predmet ove vodne dozvole.**

Upravljanje drugim vrstama otpada koji će nastajati u manjim ili većim količinama, zavisno od faze rada postrojenja (redovna faza, remont, vanredna dešavanja i drugo), obavljaće se u skladu sa radnim planom upravljanja otpadom, **u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom.**

Očekuje se da projektno-tehnička dokumentacija višeg stepena detaljnosti (PGD i PZI), da pregled očekivanih vrsta i količina otpada koji se očekuje i u fazi rada postrojenja.

3.5. PRIKAZ TEHNOLOGIJE TRETIRANJA (PRERADA, RECIKLAŽA, ODLAGANJE I SLIČNO) SVIH VRSTA OTPADNIH MATERIJA

Tretman otpadnih voda iz procesa dekarbonizacije i filtracije

Najviše otpadne vode nastaje iz reaktora za dekarbonizaciju i od pranja pešćanih filtera. Sve ostale otpadne vode su prisutne u malom procentu i uglavnom predstavljaju vode od pranja dozirnih posuda ili njihovo eventualno pražnjenje koje se može desiti nekoliko puta godišnje, usled remonta ili vanrednih zastoja u radu, stoga neće biti uzete u obzir prilikom proračuna. Otpadne vode od regeneracije jonozmenjivača na liniji za demineralizaciju ne ulaze u razmatranje jer one odlaze u neutralizacionu jamu već postojećih linija za demineralizaciju vode termoelektrane Nikola Tesla.

Sve otpadne vode sa postrojenja za dekarbonizaciju dopremaju se u bazen za sakupljanje svih otpadnih voda čija je zapremina ukupno 560 m³ i koji je izrađen od betona.

Bazen poseduje armature za adekvatno mešanje vode tako da će otpadna voda i suspendovane materije koje su njen sastav uvek biti u suspenziji i biti spremno za dalji tretman. Mešanje vode, odnosno rad difuzora, u bazenu za sakupljanje otpadnih voda će biti u funkciji u svakom trenutku kad se transportuje otpadna voda u ugušćivač mulja. Za aeraciju otpadne vode koristiće se duvaljka za regeneraciju pešćanih filtera.

Iz bazena za sakupljanje otpadnih voda pumpom se dalje transportuje u ugušćivač mulja zapremine 44 m³ koji se nalazi na bazenu za sakupljanje otpadnih voda.

Ugušćivač mulja ima za cilj povćanje udela suve materije nastalog mulja svih otpadnih voda iz procesa dekarbonizacije i filtracije. Taćnije, mulj koji nastaje se dodatno obezvodnjava u ugušćivaću i povećava udeo suve materije i kreće se između 2% i 4%. Proces ispušćanja mulja se izvodi diskontinualno, a vreme rada je usklaćeno sa dinamikom rada filter prese.

Nadmuljna voda sa prelića iz ugušćivaća mulja se sakuplja u šaht koji se nalazi van objekta za dekarbonizaciju, a potom se pumpama transoortuje u reku Savu. Pre ispušćanja u reku Savu radi se neutralizacija sa sumpornom kiselinom (96%), obzirom da deka voda ima povišenu pH vrednost od 10 do 11, kako bi se pH vrednost uskladila sa granićnim vrednosti za ispušćanje otpadnih voda u recipijent.

Sav mulj iz ugušćivaća se transportuje na dehidratator koji vrši obezvodnjavanje (filter presa). Kako bi se postigao još veći procenat suve materije prilikom dehidratacije mulja, i smanjila potrebu za manipulacijom i skladišćenjem istog, odabran je postupak dehidratacije pomoću filter prese koja spada u najstariju tehnologiju za obezvodnjavanje i predstavlja najbolji naćin tretmana mulja u postupcima gde se za tretman vode koristi kreć kao sredstvo za taloženje.

Dehidratacije pomoću filter prese koja spada u najstariju ali i najpouzdaniju tehnologiju za obezvodnjavanje i predstavlja najbolji naćin tretmana mulja u postupcima gde se za tretman vode koristi kreć kao sredstvo za taloženje. Prednost takvog obezvodnjavanja u odnosu na druge metode jeste dobijanje mulja sa visokim sadržajem suve materije, visokim stepenom separacije i niske mutnoće filtrata.

Otpadne vode od regeneracije jonozmenjivaća na liniji za demineralizaciju ne ulaze u razmatranje jer one odlaze u neutralizacionu jamu već postojećih linija za demineralizaciju vode termoelektrane TENT A.

Više o svemu tome u poglavlju 3.2.2.

3.6. PRIKAZ UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU IZABRANOG I DRUGIH RAZMATRANIH TEHNOLOŠKIH REŠENJA

Kada je u pitanju uzimanje vode iz Save i kumulativni efekat na ovaj vodni resurs, novo tehnićko rešenje za snabdevanje vodom TENT A predvića uzimanje vode iz reke Save u kolićini 200 m³/h. Mećutim, to uzimanje je planirano sa usisa postojećih pumpi za dopunu sistema grejanja Obrenovca (SDGO), koje su povezane na usisni vod pumpi rashladne vode. Ovim projektom se predvića zamena tih pumpi za SDGO novim pumpama istih kapaciteta. Postojeći usisni cevovod pumpi rashladne vode se ne menja, samo se prilagoćava usisu novih pumpi savske vode, tako da je mesto postavljanja novih pumpi istog kapaciteta za snabdevanje sistema za dekarbonizaciju vodom iz Save ujedno i granica projekta. Predvićena zamena postojećih pumpi realizovaće se u okviru postojećih temelja – kompletna rekonstrukcija formirana je u okviru postojeg gabarita objekta, dodavanjem nove opreme/pumpe na koti – 4,5 m.

Kada je u pitanju potencijalno kumulativo zagaćivanje životne sredine, na prvom mestu reke Save, na osnovu projektnog rešenja prikazanog u predmetnom IDP jasno se vidi da se vode koje nastaju u pogonu za demineralizaciju sakupljaju u neutralizacionom bazenu, u kome se vrši neutralizacija mešanjem baznih i kiselih voda, a zatim evakušu u bazene mešavine pepela i vode, tj. bager stanicu. Ove vode se u bager stanici mešaju sa drugim vodama, stvarajući suspenziju pepela koja se dalje, iz bazena mešavine, hidraulićkim putem transportuje na deponiju pepela, na aktivnu kasetu, gde se vrši mehanićko taloženje pepela.

Kako je detaljno opisano u poglavlju 5.4., kojim se definiše trenutno stanje u pogledu praćenja kvaliteta površinskih, podzemnih i otpadnih voda, tokom 2024. godine aktivne su bile kasete I, II i III. Drenažne vode se preko starog i novog drenažnog kanala (crpne stanice 1 i 2) ispuštaju u reku Savu. Prelivne otpadne vode sa deponije pepela se, kako iz kasete II, tako i iz kasete III, preko prelivnog stuba, nakon mešanja sa drenažnim vodama kod crpne stanice 3, ispuštaju u reku Savu. Procena je da je u zbiru otpadnih voda sa deponije pepela udeo prelivnih voda 35-40%, a drenažnih voda 60-65%.

Oko deponije je urađeno 60 drenažnih cevastih bunara od kojih je, tokom 2024. godine, u funkciji bilo njih 34. Pomoću drenažnih bunara se stvara hidraulična barijera i tako štite podzemne vode u okolini deponije od hemijskog uticaja pepela. Druga namena je da se održava dovoljno nizak nivo podzemne vode oko deponije da bi se sprečilo povećanje nivoa podzemnih voda - zabarivanje u zaleđu deponije (poljoprivredne površine). Drenažne vode se preko drenažnih kanala konačno odvođe u reku Savu. Budući da se izvoriste za snabdevanje vodom za piće grada Beograda nalazi nizvodno od TEHT A, pitanje ispuštanja vode sa deponije je od posebne važnosti. Na deponiji pepela u toku je izgradnja kasete IV koja je projektovana za ugušćeni transport pepela, bez ispuštanja prelivnih i drenažnih voda u Savu što će značajno smanjiti nivo vode na telu deponije.

Kako je dalje detaljno opisano u poglavlju 5.4., vode iz ovde predmetnog HPV postrojenja, koje se preko neutralizacione jame ispuštaju u bager stanicu pa na deponiju, su kisele ili bazne vode, sa visokim sadržajem soli, ispuštaju se diskontinualno i njihov udeo je mali u odnosu na ukupnu količinu vode u bager stanici. Udeo otpadnih voda iz HPV-a u odnosu na suspenziju vode i pepela je oko 5%.

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE SU RAZMATRANE

4.1. LOKACIJA ILI TRASA

Sa aspekta izbora lokacije, predmetni HPV pogon planiran je u skladu sa lokacijskim uslovima i koncepcijom postojećeg pogona, budući da je planirana rekonstrukcija, izgradnja i dogradnja u okviru postojećih objekata i parcela.

4.2. PROIZVODNI PROCES ILI TEHNOLOGIJA

Sa aspekta izbora izvora vodosnabdevanja za rad HPV postrojenja, izabrana je reka Sava sa mesta postojećeg potisa pumpi rashladne vode, za koji postoji ishodovana vodna dozvola, odnosno sa pumpi postojećeg sistema usisa za dopunu sistema grejanja Obrenovca.

Kako se snabdevanje dosadašnjeg postrojenja za hemijsku pripremu vode sirovom vodom iz sistema bušenih bunara sve više suočava sa izazovima, kao što su smanjenje izdašnosti i povećani nivoi sulfata i hlorida, neophodno je obezbediti održivo i kvalitetno snabdevanje vodom za proces demineralizacije, budući da je TENT A jedan od ključnih energetske objekata u Srbiji, a proizvodnja demineralizovane vode je ključna za rad kotlova visokog pritiska koji se koriste u termoelektrani. U tom smislu, ideja je bila da se umesto bunarske vode koristi savska voda kao izvor sirove vode za proces demineralizacije na novoj liniji za demineralizaciju. Ovim će se obezbediti stabilno snabdevanje i podići kapacitet za proizvodnju demineralizovane vode, što će biti od velikog značaja za rad postojećih i budućih energetske kapaciteta termoelektrane, ali će se obezbediti i dodatne količine demineralizovane vode koje su potrebne za novo postrojenje za uklanjanje azotnih oksida iz dimnih gasova.

Kako je reka Sava pozicionirana neposredno uz kompleks postrojenja i postojećeg HPV pogona, i kako, za zahvatanje i korišćenje površinskih voda iz reke Save i podzemnih voda sa izvorišta TENT A, sakupljanje, prečišćavanje i ispuštanje otpadnih voda u reku Savu i drugo, već postoji ishodovana vodena dozvola, ovo je bilo jedino adekvatno rešenje i alternativna rešenja u tom pogledu nisu razmatrana.

Sa aspekta tehničko-tehnološkog rešenja, projektant se u okviru IDP-a izjasnio da je izabrao najučinkovitije i jedino moguće rešenje za datu lokaciju i datu problematiku, definisanu Projektnim zadatkom.

4.3. METODE RADA

Radi se o rekonstrukciji, izgradnji i dogradnji u okviru postojećih objekata i parcela – primenjuje se već usvojeni metod rada na istim i sličnim linijama koje već funkcionišu u postrojenju, nije razmatrano alternativno rešenje.

Projektom je predviđeno povećanje kapaciteta proizvodnje demineralizovane vode, pri čemu se kao ulazna voda neće koristiti voda iz postojećih bunara, kojom se snabdevaju postojeće linije, već sirova savska voda.

Predložen tehničko-tehnološki koncept hemijskog tretmana sirove savske vode obuhvata redukciju karbonatne tvrdoće u procesu dekarbonizacije i bistrenja, filtraciju dekarbonizovane vode na peščanim filterima i uklanjanje svih jona iz vode procesom demineralizacije na jonoizmenjivačkim kolonama do definisanog kvaliteta projektnim zadatkom.

4.4. PLANOWI LOKACIJA I NACRTI PROJEKATA

Svi objekti koji su funkcionalne celine ovog projekta smešteni su na dve katastarske parcele. Postojeća zgrada hemijske pripreme vode smeštena je na K.P.1934/1 K.O. Urovci, dok su postojeća zgrada crpne stanice, novoprojektovana zgrada dekarbonizacije i novoprojektovana zgrada filtracije smeštene na K.P. 1933/1 K.O.Urovci, neposredno uz reku Savu.

Za predmetni projekat pribavljeno je Rešenje o lokacijskim uslovima za izgradnju i rekonstrukciju instalacija novih sistema za prečišćavanje i dekarbonizaciju savske vode, kao i nove linije za demineralizaciju vode sa kapacitetom od 100 m³/h, na k.p. br. 1933/1 i 1934/1 KO Urovci, izdato pod brojem ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025, zavodni broj: 003152394 2025 14810 005 001 000 001, dana 21.08.2025. godine, od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture;

4.5. VRSTA I IZBOR MATERIJALA

Korišćeni materijal za izgradnju je armirani beton, čelik, šljunak, malter i sl. kvaliteta predviđenog za izgradnju industrijskih objekata i u skladu sa tehničkom specifikacijom iz tehničke dokumentacije. Sva oprema mora zadovoljavati specifikacije zahtevane projektnom dokumentacijom, u skladu sa odgovarajućim standardima, bez obzira na izabrano ili alternativno tehnološko rešenje.

4.6. VREMENSKI RASPORED ZA IZVOĐENJE PROJEKTA

Na ovom nivou izrade tehničke dokumentacije, ne razmatra se vremenski raspored za izvođenje projekta. Planirano vreme za izvođenje radova zavisi od dinamike pribavljanja odgovarajućih dozvola od strane nadležnih organa.

4.7. FUNKCIONISANJE I PRESTANAK FUNKCIONISANJA

Objekti i tehnološki postupci koji su predmet ovog projekta deo su funkcionalne celine celog industrijskog kompleksa i u funkciji su osnovne delatnosti a to je proizvodnja električne energije. U slučaju zatvaranja postrojenja, tj. celog industrijskog kompleksa, sva oprema će biti demontirana i uklonjena sa lokacije kompleksa.

4.8. DATUM I POČETAK ZAVRŠETKA IZVOĐENJA

Na ovom nivou izrade tehničke dokumentacije, ne razmatra se datum početka i završenja izvođenja radova.

4.9. OBIM PROIZVODNJE

Radi se o kontinualnom radu koji je neophodan za potrebe proizvodnje električne energije, pri čemu je predviđen redni izbor uključivanja u rad radnih i zamenskih objekata.

4.10. KONTROLA ZAGAĐENJA

Kontrola zagađenja je obaveza Nosioca projekta, definisana je zakonskom regulativom bez obzira na izabrano ili alternativno tehnološko rešenje. Kontrola zagađenja se odnosi na osnovne činioce životne sredine: vazduh, vode, zemljište i nivo buke u životnoj sredini. Za predmetni projekat, najznačajnija je kontrola kvaliteta površinskih voda.

4.11. UREĐENJE ODLAGANJA OTPADA

Način postupanja sa otpadnim tokovima prikazan je u okviru Poglavlja 3.4. i 3.5.

4.12. UREĐENJE PRISTUPA I SAOBRAĆAJNIH PUTEVA

Termoelektrani TENT A pristupa se sa lokalne saobraćajnice (puta Obrenovac – PK „Mladost“) koji povezuje lokaciju sa regionalnim putevima Obrenovac-Beograd-Valjevo i Obrenovac-Šabac.

Objekat će biti povezan sa postojećom internom i javnom saobraćajnom infrastrukturom. Nove saobraćajne površine se priključuju na postojeće interne saobraćajnice unutar kompleksa termoelektrane što je predmet zasebnih projekata. Budući da se radi o postojećoj infrastrukturi, nisu razmatrana alternativna rešenja.

4.13. ODGOVORNOST I PROCEDURA ZA UPRAVLJANJE ŽIVOTNOM SREDINOM

Služba zaštite životne sredine je odgovorna za upravljanje životnom sredinom praćenjem i primenom pozitivne zakonske regulative.

4.14. OBUKA

Svi zaposleni su upoznati sa radom postrojenja i potencijalnim opasnostima. Redovno se vrši obuka sa proverom znanja iz oblasti zaštite od požara.

4.15. MONITORING

Monitoring osnovnih činioca životne sredine je obaveza Nosioca projekta, definisana je zakonskom regulativom bez obzira na izabrano ili alternativno tehnološko rešenje smanjenja azotnih oksida u dimnim gasovima.

Vršenje redovnog monitoringa u TENT A se odnosi na osnovne činioce životne sredine: vazduh, vode, zemljište i nivo buke u životnoj sredini, koje Nosilac projekta redovno vrši u skladu sa posebnom regulativom za pojedine oblasti.

4.16. PLANovi ZA VANREDNE PRILIKE

Reagovanje u vanrednim prilikama je definisano posebnom zakonskom regulativom i Nosilac projekta je u obavezi da postupa u skladu sa tim.

4.17. NAČIN DEKOMISIJE, REGENERACIJE LOKACIJE I DALJA UPOTREBA

Zakonskom regulativom je definisana procedura u slučaju zatvaranja – prestanka rada projekta, kada za to dođe vreme, bez obzira na izabrano ili alternativno tehnološko rešenje. Dalja upotreba lokacije zavisi od urbanističko-tehničkih uslova za datu lokaciju.

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MIKRO I MAKRO LOKACIJA)

5.1. STANOVNIŠTVO

Podaci o broju stanovnika i gustini naseljenosti prikazani su u okviru Poglavlja 2.10.

Najbliže nastanjeni stambeni objekti nalaze se na udaljenju od oko 600 m jugozapadno i oko 570 m jugoistočno od postrojenja.

U radijusu od 1 km od kompleksa TENT A, nema registrovanih značajnih povredivih objekata (predškolskih, školskih, zdravstvenih i sl. javnih ustanova).

5.2. FAUNA I FLORA

Opis flore i faune dat je u okviru Poglavlja 2.7. Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije.

5.3. ZEMLJIŠTE, VODA, VAZDUH I BUKA

Podaci o osnovnim činiocima životne sredine preuzeti su iz Izveštaja o stanju životne sredine u JP „Elektroprivreda Srbije” i Izveštaja o stanju životne sredine TENT A za 2024. godinu.

5.3.1. Zemljište

Rezultati ispitivanja zemljišta na širem lokalitetu TENT A preuzeti su iz Izveštaja o stanju životne sredine TENT A za 2024. godinu.

Shodno zakonskoj regulativi, osnov za ispitivanje kvaliteta zemljišta je:

- Pravilnik o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta postupku i sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta (Službeni glasnik RS, br. 102/2020);
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu;
- Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Sl.glasnik RS br. 23/94), član 2.

Granične minimalne vrednosti jesu one vrednosti na kojima su potpuno dostignute funkcionalne osobine zemljišta, odnosno one označavaju nivo na kome je dostignut održiv kvalitet zemljišta.

Remedijacione vrednosti jesu vrednosti koje ukazuju da su osnovne funkcije zemljišta ugrožene ili ozbiljno narušene i zahtevaju remedijacione, sanacione i ostale mere.

Tokom 2024. godine nastavljena su ispitivanja kvaliteta zemljišta i sadržaj ukupnih i pristupačnih oblika teških metala i zagađujućih materija u zemljištu. Izveštaji o monitoringu zemljišta za svaku organizacionu jedinicu JP EPS se daje na uvid inspekciji na njihov zahtev.

Tokom 2024. godine vršeno je jedno uzorkovanje i ispitivanje zemljišta od strane pravnog lica koje poseduje ovlašćenje za monitoring zemljišta – MIPHEM d.o.o., Beograd.

Na osnovu rezultata dobijenih analizom zemljišta, po utvrđenom planu uzorkovanja na lokaciji TENT A, može se zaključiti sledeće:

- **Kiselost zemljišta** - Vrednost pH zavisi kako od prirodnih tako i od antropogenih faktora, kao što su emisije gasova i čestica iz termoelektrana i sa deponije pepela. Kiselost u ispitivanim uzorcima zemljišta kretala se u opsegu od 7,68 do 8,47 pH jedinice;
- **Sadržaj ukupnog azota i organskog ugljenika u zemljištu**
- **Azot** je neophodni makrohranljivi element koji se u zemljištu nalazi u organskom i mineralnom obliku koji čine ukupan azot. Vrednosti sadržaja azota u ispitivanim uzorcima su se kretale u opsegu <0,1 do 5,3%.
Vrednosti sadržaja **ukupnog ugljenika** u ispitivanim uzorcima su se kretale u opsegu 2,10 do 9,54%.
- **Sadržaj nitritnog jona NO_2^-** u ispitivanim uzorcima zemljišta kretao se u opsegu <1 mg/kg do 2,3 mg/kg;
- **Sadržaj nitratnog jona NO_3^-** u ispitivanim uzorcima zemljišta kretao se u opsegu <1 do 150,84 mg/kg;
- **Sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma** Fosfor i kalijum, pored azota pripadaju makrohranljivim elementima koji se u zemljištu mogu naći u deficitu jer ih biljke koriste, a rezerve pristupačnih formi nisu uvek dovoljne da nadoknade gubitke. Utvrđivanje obezbeđenosti zemljišta fosforom i kalijumom ima veliki značaj u intenzivnoj biljnoj proizvodnji sa ekonomskog, biološkog i ekološkog gledišta. Kontrola plodnosti zemljišta čini osnovu za racionalnu primenu đubriva, radi ostvarenja visokih i stabilnih prinosa, uz istovremenu zaštitu životne sredine;
- **Sadržaj lakopristupačnog fosfora** u uzorcima zemljišta je bio od <0,4 do 8,86 mg $\text{P}_2\text{O}_5/100\text{g}$;
- **Sadržaj lakopristupačnog kalijuma** u uzorcima zemljišta bio je od 9,22 do 70,44 mg $\text{K}_2\text{O}/100\text{g}$.

Tabela 25 Sadržaj teških metala i drugih parametara u ispitivanim uzorcima zemljišta, 2024

Концентрација тешких метала и других параметара (mg/kg)	
Хром (Cr)	Од 30 узорака 5 узорка прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Никл (Ni)	Од 30 узорака 28 узорака прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Олово (Pb)	Од 30 узорака ниједан не прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Бакар (Cu)	Од 30 узорака 10 узорака прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Цинк (Zn)	Од 30 узорака 4 узорка прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Кадмијум (Cd)	Од 30 узорака ниједан не прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Жива (Hg)	Од 30 узорака ниједан не прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Арсен (As)	Од 30 узорака ниједан узорак не прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Бор (B)	Од 30 узорака ниједан не прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Гвожђе (Fe)	Од 30 узорака ниједан не прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.
Минерална уља (фракције C6-C40)	Од 30 узорака ниједан не прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.

Укупни полициклични и
ароматични угљоводоници

Од 30 узорак ниједан не прелази ГВ и ниједан не прелази РВ.

5.3.2. Voda

U postupku izdavanja vodnih uslova za potrebe izrade tehničke dokumentacije za novu gradnju i rekonstrukciju predmetnih objekata, a na osnovu dostavljenog Idejnog rešenja (IDR), Informacije o lokaciji broj ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025(zavodni broj 003152394 2025 14810 005 001 000 001) od 23.07.2025. godine, kopije plana za k.p. broj 1934/1, 1934/2, 1934/3 i 1934/4 K.O. Urovci, Obrenovac i kopije plana vodova, **Javno vodoprivredno preduzeće „Srbijavode“**, Novi Beograd, Radna jedinica „Smederevo“, Smederevo, **izdalo je Mišljenje**, pod brojem 7797/1, od dana 01.08.2025. godine, kojim je definisalo da je **dominantni vodotok na potezu TENT A reka Sava**, vodna jedinica Kolubara-Obrenovac, Ub.

Reka Sava, na predmetnoj lokaciji, u skladu sa Pravilnikom o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda („Službeni glasnik RS“, broj 72/23) **pripada vodnom telu SA_2 (Sava od ušća Kolubare do km 74+000) u dužini od 46,254 km i kategorisana je kao prirodno vodno telo**. U skladu sa Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Službeni glasnik RS“, broj 74/11) Prilog 2, **vodno telo SA_1 pripada TIP-u 1 velike nizijske reke, dominacija finog nanosa**.

Predmetni lokalitet je u domenu direktnog uticaja velikih voda reke Save. Zaštitni sistem na predmetnom potezu je dimenzionisan na stogodišnji poplavni talas ($H1\%=76,97$ mnm), a kota zaštitnog sistema desne obale reke Save je izvedena na koti 77,87 mnm.

Na potezu reke Save, naspram TENT A, **ne vrši se eksploatacija šljunka i peska**. Uzvodna eksploatacija je tek na km 90+000 reke Save, dok se nizvodna eksploatacija vrši na km 30+000 reke Save.

Zaštita od spoljnih voda reke Save, na predmetnom području, se prema Operativnom planu odbrane od poplava, sprovodi u okviru deonice S.3.5. koja predstavlja desnu obalu Save od ušća Kolubare do ušća Vukićevce, tačka 9. Odbrambeni zid i obaloutvrda uz Savu kod TENT A u dužini od 0,67 km.

Zaštita od unutrašnjih voda na predmetnom potezu vodne jedinice „Kolubara-Obrenovac, Ub“ se sprovodi u okviru Hidromelioracionog sistema BG S2 6. Velika bara - Kupinac (dužina kanalske mreže 157134 metara). Recipijent svih voda iz kanalske mreže je reka Sava.

Kvalitet površinskih i podzemnih voda

U postupku izdavanja vodnih uslova za potrebe izrade tehničke dokumentacije za novu gradnju i rekonstrukciju predmetnih objekata, a na osnovu dostavljenog Idejnog rešenja (IDR) i Priloga 10, **Agencija za zaštitu životne sredine** izdala je Mišljenje, pod rednim brojem 325-05-00001/285/2025-02, dana 31.07.2025. godine, kojim je **dostavila podatke kvaliteta voda koji se odnose na reku Savu: uzvodni profil Šabac, vodno telo SA_4 i nizvodni profil Ostružnica, vodno telo SA_1**. Podaci za kvalitet vodotoka na lokaciji korisnika nisu dostavljeni budući da ta lokacija nije obuhvaćena programom državnog monitoringa koji realizuje Agencija.

1. Hidrografski podaci: najbliži vodotok – reka Sava; sliv – reka Dunav; vodno područje – Sava; vodno telo: SA_4, SA_1.
2. Opšti podaci

Назив станице локације узорковања	Назив слива	Шифра водног тела	Опис станице локације узорковања	ГПС координате – X координата	ГПС координате – Y координата
Узводни профил – државни мониторинг					
Шабац_Сава	Дунав	SA_4	-	4959250	7397450
Низводни профил – државни мониторинг					
Остружница_Сава	Дунав	SA_1	-	4954230	7445870

3. Kvalitet vodotoka

Tabela 26 Kvalitet vodotoka – reka Sava – uzvodni profil – stanica Šabac_Sava (SA_4)

Параметар	Јед. мере	Период: 2022-2023.			**МДК
		*C _{max}	*C _{min}	*C _{sr}	
Температура воде	°C	24.6	4.4	14.0	
Температура ваздуха	°C	19.0	-7.0	8.3	
Мутноћа	NTU	43.6	7.1	20.9	
Суспендоване материје	mg/l	17	<4	5.3	25
Растворени кисеоник (O ₂)	mg/l	12.1	6.8	9.6	7.0
Процент засићења воде кисеоником	%	110	80	92	
Алкалитет	mmol/l	4.34	3.20	3.63	
Укупна тврдоћа	mg/l	250	190	217	
Растворени CO ₂	mg/l	4.4	1.3	2.3	
Карбонати (CO ₃ ⁻)	mg/l	0.0	0.0	0.0	
Бикарбонати (HCO ₃ ⁻)	mg/l	265	195	221	
Укупни алкалитет (CaCO ₃)	mg/l	217	160	181	
pH	-	8.00	7.60	7.75	6.5-8.5
Електропроводљивост	µS/cm	508	317	400	1000
Укупне растворене соли	mg/l	281	175	223	1000
Амонијум (NH ₄ -N)	mg/l	0.28	0.06	0.16	0.30
Нитрити (NO ₂ -N)	mg/l	0.024	0.004	0.012	0.03
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	1.20	0.30	0.70	3.0
Органски азот (N)	mg/l	0.77	<0.1	0.28	
Укупни азот (N)	mg/l	1.70	0.80	1.16	2
Ортофосфати (PO ₄ -P)	mg/l	0.124	<0.01	0.052	0.10
Укупни фосфор (P)	mg/l	0.540	0.041	0.187	0.20
Натријум (Na +)	mg/l	13.7	9.2	12.1	
Калијум (K +)	mg/l	2.0	1.5	1.7	
Калцијум (Ca ++)	mg/l	79	54	65	
Магнезијум (Mg ++)	mg/l	18.5	10.7	13.2	
Хлориди (Cl -)	mg/l	40.2	11.8	19.1	100
Сулфати (SO ₄ - -)	mg/l	21	7	15	100
Гвожђе (Fe)	µg/l	1233.0	26.0	406.8	500
Манган (Mn)	µg/l	101	10	34	100
Гвожђе (Fe)-растворено	µg/l	58	<10	19.6	
Манган (Mn)-растворени	µg/l	32.0	<10	<10	
Цинк (Zn)	µg/l	125.1	6.9	23.0	300 (T=10) 700 (T=50) 1000 (T=100) 2000 (T=500)
Бакар (Cu)	µg/l	8.8	1.3	3.9	5 (T=10) 22 (T=50)

					40 (T=100) 112 (T=300)
Хром (Cr)-укупни	µg/l	5.5	<0.5	1.6	50
Олово (Pb)	µg/l	2.4	<0.5	0.9	
Кадмијум (Cd)	µg/l	0.06	<0.02	0.02	
Жива (Hg)	µg/l	0.9	<0.07	0.1	
Никл (Ni)	µg/l	11.6	1.5	3.63	
Алуминијум (Al)	µg/l	878.0	31.0	279.8	
Кобалт (Co)	µg/l	0.9	<0.5	<0.5	
Антимон (Sb)	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	
Цинк (Zn)-растворени	µg/l	65.9	<1	11.3	
Бакар (Cu)-растворени	µg/l	5.3	<1	1.7	
Хром (Cr)-укупни растворени	µg/l	1.0	<0.5	<0.5	
Олово (Pb)-растворено	µg/l	0.8	<0.5	<0.5	1.2/14
Кадмијум (Cd)- растворени	µg/l	0.04	<0.02	<0.02	<0.08/0.45 (класа 1) 0.08/0.45 (класа 2) 0.09/0.6 (класа 3) 0.15/0.9 (класа 4) 0.25/1.5 (класа 5)
Жива (Hg)-растворена	µg/l	<0.07	<0.07	<0.07	/0.07
Никл (Ni)-растворени	µg/l	2.9	0.6	1.4	4/34
Алуминијум (Al)-растворени	µg/l	85.0	<10	15.9	
Кобалт (Co)-растворени	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	
Антимон (Sb)-растворени	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	
Арсен (As)	µg/l	2.5	0.7	1.33	10
Арсен (As)-растворени	µg/l	2.0	<0.5	1.1	
Бор(B)	µg/l	79.0	18.0	38.50	1000
Бор(B)-растворени	µg/l	27.0	<10	19.1	
Хемијска потрошња кисеоника из КМпО ₄ (НРКМп)	mg/l	5.1	1.7	3.36	10
Биолошка потрошња кисеоника (БПК-5)	mg/l	3.2	1.5	2.13	5.0
Укупни органски угљеник (ТОС)	mg/l	5.4	2.3	3.73	5.0

*C – концентрација параметра/елемента квалитета вода

**МДК - а/б, а-прва вредност у колони МДК представља прописану просечну годишњу концентрацију(ПГК), б-друга вредност представља прописану максимално дозвољену концентрацију (МДК)

Табела 27 Квалитет водотока – река Сава – низводни профил – станица Остружница _Сава (SA_1)

Параметар	Јед. мере	Период: 2022-2023.			**МДК
		*C _{max}	*C _{min}	*C _{sr}	
Температура воде	°C	29.0	4.2	15.4	
Температура ваздуха	°C	35.0	-2.0	14.3	
Мутноћа	NTU	79.0	7.4	27.8	
Суспендоване материје	mg/l	44	<4	11.0	25
Растворени кисеоник (O ₂)	mg/l	12.8	7.0	9.4	7.0
Проценат засићења воде кисеоником	%	101	79	92	
Алкалитет	mmol/l	4.24	3.16	3.63	

Укупна тврдоћа	mg/l	286	188	224	
Растворени CO ₂	mg/l	4.7	0.0	2.2	
Карбонати (CO ₃ ⁻⁻)	mg/l	0.0	0.0	0.0	
Бикарбонати (HCO ₃ ⁻)	mg/l	259	193	221	
Укупни алкалитет (CaCO ₃)	mg/l	212	158	182	
pH	-	8.20	7.56	7.93	6.5-8.5
Електропроводљивост	µS/cm	591	315	422	1000
Укупне растворене соли	mg/l	330	183	236	1000
Амонијум (NH ₄ -N)	mg/l	0.26	0.03	0.11	0.30
Нитрити (NO ₂ -N)	mg/l	0.029	0.004	0.011	0.03
Нитрати (NO ₃ -N)	mg/l	1.10	0.30	0.62	3.0
Органски азот (N)	mg/l	1.14	0.05	0.35	
Укупни азот (N)	mg/l	1.80	0.80	1.09	2
Ортофосфати (PO ₄ -P)	mg/l	0.093	0.010	0.045	0.10
Укупни фосфор (P)	mg/l	0.311	0.067	0.147	0.20
Натријум (Na +)	mg/l	19.7	9.5	14.6	
Калијум (K +)	mg/l	2.5	1.9	2.2	
Калцијум (Ca ++)	mg/l	89	58	69	
Магнезијум (Mg ++)	mg/l	18.5	7.3	12.7	
Хлориди (Cl -)	mg/l	58.4	10.4	25.8	100
Сулфати (SO ₄ - -)	mg/l	28	7	16	100
Гвожђе (Fe)	µg/l	1333.0	43.0	394.1	500
Манган (Mn)	µg/l	94.0	13.0	45.4	100
Гвожђе (Fe)-растворено	µg/l	135.0	<10	18.5	
Манган (Mn)-растворени	µg/l	67.0	<10	16.1	
Цинк (Zn)	µg/l	60.0	7.2	20.9	300 (T=10) 700 (T=50) 1000 (T=100) 2000 (T=500)
Бакар (Cu)	µg/l	49.9	1.3	10.8	5 (T=10) 22 (T=50) 40 (T=100) 112 (T=300)
Хром (Cr)-укупни	µg/l	5.4	<0.5	1.6	50
Олово (Pb)	µg/l	7.6	<0.5	1.6	
Кадмијум (Cd)	µg/l	0.42	<0.02	0.10	
Жива (Hg)	µg/l	0.08	<0.07	<0.07	
Никл (Ni)	µg/l	9.9	1.7	4.09	
Алуминијум (Al)	µg/l	778.0	13.0	298.5	
Кобалт (Co)	µg/l	1.4	<0.5	<0.5	
Антимон (Sb)	µg/l	2.8	<0.5	0.5	
Цинк (Zn)-растворени	µg/l	30.4	<1	10.0	
Бакар (Cu)-растворени	µg/l	36.9	<1	5.1	
Хром (Cr)-укупни растворени	µg/l	4.0	<0.5	0.8	
Олово (Pb)-растворено	µg/l	1.5	<0.5	0.5	1.2/14
Кадмијум (Cd)- растворени	µg/l	0.33	<0.02	0.05	<0.08/0.45 (класа 1) 0.08/0.45 (класа 2) 0.09/0.6 (класа 3) 0.15/0.9 (класа 4) 0.25/1.5 (класа 5)

Жива (Hg)-растворена	µg/l	0.07	<0.07	<0.07	/0.07
Никл (Ni)-растворени	µg/l	2.8	0.6	1.6	4/34
Алуминијум (Al)-растворени	µg/l	170.0	<10	26.6	
Кобалт (Co)-растворени	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	
Антимон (Sb)-растворени	µg/l	1.2	<0.5	<0.5	
Арсен (As)	µg/l	4.0	0.7	1.93	10
Арсен (As)-растворени	µg/l	3.7	0.7	1.6	
Бор(В)	µg/l	95.0	<10	41.13	1000
Бор(В)-растворени	µg/l	83.0	<10	30.6	
Хемијска потрошња кисеоника из КМnО4 (НПКМn)	mg/l	7.5	1.7	3.89	10
Биолошка потрошња кисеоника (БПК-5)	mg/l	4.5	0.5	2.26	5.0
Укупни органски угљеник (ТОС)	mg/l	6.7	1.7	4.25	5.0

*С – концентрација параметра/елемента квалитета вода

**МДК - а/б, а-прва вредност у колони МДК представља прописану просечну годишњу концентрацију(ПГК), б-друга вредност представља прописану максимално дозвољену концентрацију (МДК)

Prema zahtevima zakonske regulative i navodima Agencija za zaštitu životne sredine u izdatom Mišljenju, **projektnom dokumentacijom neophodno je obezbediti da planirani radovi budu u skladu sa Uredbom o граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водима и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 50/12) и Uredbom o граничним вредностима приоритетних и приоритетних hazardnih supstanci које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС“, број 24/14).**

Kada je u pitanju praćenje kvaliteta voda na lokaciji TENT A, prema Izveštaju o stanju kvaliteta životne sredine TENT A za 2024. godinu, navodi se da je kvalitet површинских вода разматран у односу на Uредбу о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водима и седименту и роковима за њихово достизање (Sl. glasnik RS br. 50/2012), подземних вода из пиезометара у односу на Uредбу о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Sl. glasnik RS“, br. 30/2018), а вода из сеоских бунара у односу на Pravilnik o higijenskoj ispavnosti vode за пиће (Sl. list SRJ br.42/98, 44/99 i Sl. glasnik RS br. 28/19).

U 2024. godini fizičko hemijska, mikrobiološka i radiološka ispitivanja површинских и подземних вода на TENT A вршена су квартално од стране акредитованих лабораторија, Института за заштиту на раду, Нови Сад (у првом кварталу) и Anahem d.o.o., Београд (у трећем и четвртном кварталу). На основу мерења хемијских параметара површинских и подземних вода може се констатовати следеће:

Površinske vode

U pogledu relevantnih parametara, sulfata i arsena, nije bilo promena u kvalitetu reke Save nizvodno od TENT A u odnosu na kvalitet reke Save uzvodno. Izmerena koncentracija arsena i sulfata u svim uzorcima Save bila je ispod GV за водоток II класе, односно 10 µg/l за арсен и 100 mg/l за sulfate. Mineralna ulja u reci Savi nisu bila prisutna ni u jednom uzorku nizvodno, kao ni uzvodno od TENT A. Izgradnjom postrojenja за преčišćавање зауљених отпадних вода могућност изливања уља и мазута у Саву је елиминисана, осим кад је реч о зауљеним материјима које из котларнице могу доспети у базене мешавине воде и pepela и преко preлива из њих у канал повратне rashladne воде.

Razlika u temperaturi reke Save uzvodno od TENT A i nizvodno od ispusta отпадних вода у свим кварталним узorkовањима била је у оквиру максимално дозвољена 3°C и износила је у proseku 1°C.

Podzemne vode

Kvalitet podzemnih voda u okolini TENT A u 2024. godini praćen je putem 10 piježometara (u okolini deponije pepela, u krugu TENT A u blizini GPO i na skladištu otpada) i 2 seoska bunara –u Krtinskoj i na Ušću.

Piježometri:

1. Koncentracija sulfata u piježometrima je promenljiva, a najveća je u piježometru Ps2 (od 269 mg/l – 344.8 mg/l);
2. Od parametara koji prelaze remedijacionu vrednost u piježometrima je zabeleženo i sledeće:
 - olovo iznad remedijacione vrednosti od 0,075 mg/l P1/4 (0,325 mg/l u I seriji uzorkovanja i 0,37 mg/l u III seriji uzorkovanja) i u jednom uzorku piježometra P19 (0,086 mg/l);
 - kadmijum iznad remedijacione vrednosti od 0,006 mg/l u dva uzorka piježometara P1/4 (0,0088 mg/l u I seriji uzorkovanja i 0,0090 mg/l u III seriji uzorkovanja).
 - povećana koncentracija cinka u šest piježometara (do 32,6 mg/l u odnosu na remedijacionu vrednost od 0,8 mg/l), tumači se rastvaranjem metala iz pocinkovanih cevi od kojih su piježometri izrađeni.

Seoski bunari

Većina uzoraka podzemnih voda iz seoskih bunara su bili hemijski i mikrobiološki neispravni. Prekoračenja MDK prema Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. list SRJ br.42/98 i 44/99 i Sl. glasnik RS br. 28/19) odnose se na sledeće parametre:

- nitrati su iznad MDK od 50 mg/l izmereni u jednom uzorku bunara u Urovcima (56,7 mg/l);
- mangan je iznad MDK od 0,05 mg/l izmeren u dva uzorka seoskog bunara Krtinska (10 i 6,9 mg/l);
- gvožđe je iznad MDK od 0,3 mg/l izmereno u jednom uzorku seoskog bunara Krtinska (0,35 mg/l);
- utrošak kalijum permanganata od 12 mgO₂/l bio je povećan u dva uzorka bunara Krtinska (99 i 14 mg/l);
- svi uzorci seoskih bunara bili su mikrobiološki neispravni.

Mikrobiološka neispravnost, kao i povišena koncentracija nitrata ukazuje na zagađenje koje je organskog porekla, a može biti posledica blizine septičkih jama i staja. Što se tiče povećane koncentracije mangana, s obzirom na to da je koncentracija mangana u prelivnim i drenažnim vodama deponije pepela niska, povećana koncentracija ovog elementa u podzemnim vodama je verovatno posledica njegove visoke zastupljenosti u zemljištu. Koncentracija sulfata iznad MDK od 250 mg/l nije registrovana ni u jednom uzorku seoskih bunara.

Kvalitet otpadnih voda

U okviru praćenja uticaja otpadnih voda TENT A na površinske i podzemne vode u 2024. godini vršene su fizičko hemijske, mikrobiološke i radiološke analize površinskih, otpadnih i podzemnih voda.

Analize su vršene od strane akreditovanih laboratorija: Institut za zaštitu na radu, Novi Sad u prvom kvartalu i „Anahem“, Beograd u trećem i četvrtom kvartalu. Pojedine fizičko-hemijske analize površinskih,

podzemnih i otpadnih voda vršene su i interno, od strane laboratorije Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine, koja nije akreditovana.

Prema podacima iz Izveštaja o stanju životne sredine TENT A za 2024. godinu, potrošnja podzemne vode koja se zahvata iz cevastih bunara i koristi se za proizvodnju demineralizovane vode koja se koristi u sistemu voda-para u 2024. godini bila je $993.157 \times 10^3 \text{ m}^3$, dok je potrošnja vode za hlađenje, koja se zahvata iz reke Save bila $1.263.396 \times 10^3 \text{ m}^3$. Mali deo vodozahvata, oko 2,7% iskorišćen je za hidraulički transporta pepela i šljake. Količine otpadnih voda ispuštenih u reku Savu u 2024. godini prikazane su u tabeli koja sledi. Proračun godišnjih količina otpadnih voda sa deponije pepela i povratne rashladne vode urađen je na osnovu podataka o kapacitetu i vremenu rada pumpi na vodozahvatu i pumpi za transport suspenzije vode i pepela na deponiju pepela, dok je količina ispuštene sanitarne otpadne vode data na osnovu podataka sa merača protoka na uređaju za prečišćavanje sanitarnih otpadnih voda Biodisk.

Tabela 28 Količine otpadnih voda i rashladne vode ispuštene u reku Savu iz TENT A za 2024. godinu ($\text{m}^3 \times 10^3 / \text{god}$)

Vrste voda	Godišnja količina ($\text{m}^3 \times 10^3$)
Povratna rashladna voda	1.233.907,810
Prelivne i drenažne vode deponije pepela	28.103,85
Sanitarne otpadne vode	44,119

Ispitivanje uticaja otpadnih voda TENT A na površinske i podzemne vode vršeno je putem analize reke Save uzvodno i nizvodno od TENT A, otpadnih voda, kao i podzemnih voda iz pijezometara i seoskih bunara. Takođe je vršeno ispitivanje efikasnosti rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u radu je od 2016. godine. Postrojenje je decentralizovano i sastoji se od sledećih celina:

- postrojenje za prečišćavanje zaugljenih otpadnih voda (G1);
- postrojenje za prečišćavanje zaugljenih otpadnih voda (U1);
- API separator za predtretman zamazućenih otpadnih voda (UM1);
- separatori ulja na parkiralištima (U2);
- postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda iz procesa odsumporavanja (ODG), pušteno je u rad tokom 2024. godine.

U sva četiri kvartala na izlazu iz postrojenja U1 i UM1 nije bilo prekoračenja GVE. Postrojenje G1 nije radilo sa zadovoljavajućom efikasnošću i u sva četiri kvartalna uzorkovanja suspendovane čestice na izlazu iz postrojenja su bile povišene.

Povratna rashladna voda

TENT A ima otvoren sistem hlađenja, savska voda se koristi za hlađenje u kondezatorima posle čega se rashladna voda preko kanala povratne rashladne vode ispušta natrag u reku Savu. Ove vode su termički opterećene i, prema merenjima u 2024. godini, temperatura povratne rashladne vode se povećala u odnosu na zahvaćenu savsku vodu - najviše u četvrtom kvartalnom uzorkovanju i to za $6,6^\circ\text{C}$ dok je u proseku ta razlika iznosila $4,5^\circ\text{C}$. Povećanje temperature reke Save na profilima uzvodno i nizvodno je u proseku bilo oko 1°C , dok je najveće povećanje iznosilo $1,6^\circ\text{C}$, u trećoj seriji uzorkovanja. Maksimalna zakonski propisana razlika u temperaturi reke Save uzvodno i nizvodno od mesta ispuštanja otpadnih voda je $3,0^\circ\text{C}$.

Uzorci povratne rashladne vode su po programu praćenja uticaja otpadnih voda TENT A na površinske i podzemne vode uzimani mesečno, za razliku od svih ostalih uzoraka koji su uzimani kvartalno.

Iz bazena mešavine vode i pepela (bager stanice), višak vode – preliv je povezan sa atmosferskom kanalizacijom, koja se ispušta u povratni tunel rashladne vode, pa prilikom pojave preлива u bazenu može doći do zagađenja recipijenta pepelom i šljakom.

Prelivne i drenažne vode sa deponije pepela

Suspenzija vode i pepela se iz bazena mešavine hidrauličkim putem transportuje na deponiju pepela, na aktivnu kasetu, gde se vrši mehaničko taloženje pepela. Tokom 2024. godine aktivne su bile kasete I, II i III. Drenažne vode se preko starog i novog drenažnog kanala (crpne stanice 1 i 2) ispuštaju u reku Savu. Prelivne otpadne vode sa deponije pepela se, kako iz kasete II, tako i iz kasete III, preko prelivnog stuba, nakon mešanja sa drenažnim vodama kod crpne stanice 3, ispuštaju u reku Savu.

Procena je da je u zbiru otpadnih voda sa deponije pepela udeo prelivnih voda 35-40%, a drenažnih voda 60-65%.

U tabeli koja sledi dat je pregled rezultata analize kvaliteta otpadnih voda sa deponije pepela TEHT A za 2024. godinu, uzimajući u obzir parametre koji su od značaja za uticaj ovih voda na zagađenje površinskih i podzemnih voda i zemljišta u okolini.

Tabela 29 Vrednosti parametara kvaliteta voda sa deponije pepela TENT A za 2024. godinu

Vrsta vode	Vrednost parametara dobijena analizom i GVE* za svaki od njih			
	As ($\mu\text{g}/\text{dm}^3$)	SO ₄ ²⁻ (mg/dm^3)	pH	Suspendovane materije (mg/dm^3)
	10	2000	6 - 9	35
Novi drenažni kanal	33 - 48	387,4-798	6,9 – 8,6	2,4 – 38,8
Stari drenažni kanal	9-16	101-397,5	73 – 7,9	2,4-6,2
Kanal LJC 3	49-79	410,5 - 636	7,4 – 8,1	0,8 – 3,5

*ГВЕ према Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање (Сл. гласник РС бр. 67/2011, 48/2012, 1/2016)

Oko deponije je urađeno 60 drenažnih cevastih bunara od kojih je, tokom 2024. godine, u funkciji bilo njih 34. Pomoću drenažnih bunara se stvara hidraulična barijera i tako štite podzemne vode u okolini deponije od hemijskog uticaja pepela. Druga namena je da se održava dovoljno nizak nivo podzemne vode oko deponije da bi se sprečilo povećanje nivoa podzemnih voda - zabarivanje u zaleđu deponije (poljoprivredne površine). Drenažne vode se preko drenažnih kanala konačno odvede u reku Savu. Budući da se izvoriste za snabdevanje vodom za piće grada Beograda nalazi nizvodno od TEHT A, pitanje ispuštanja vode sa deponije je od posebne važnosti. Na deponiji pepela u toku je izgradnja kasete IV koja je projektovana za ugušćeni transport pepela, bez ispuštanja prelivnih i drenažnih voda u Savu.

Sanitarne otpadne vode

Sanitarne otpadne vode se prečišćavaju biološkim postupkom, aktivnim muljem pri aerobnim uslovima u postrojenju BIODISK. Na izlazu iz postrojenja ugrađena je UV lampa radi dezinfekcije ispuštene vode.

Prema uputstvima koje je dao proizvođač, potrebno je vršiti pražnjenje primarnih taložnica 1-2 puta godišnje. U toku 2024. na izlazu iz Biodiska bilo je prekoračenja graničnih vrednosti prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik

RS br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016) u pogledu mikrobioloških parametara za sva tri kvartalna uzorkovanja, dok je u pogledu fizičko-hemijskih parametara Biodisk radio sa zadovoljavajućom efikasnošću.

Kisele i alkalne otpadne vode iz hemijske pripreme vode

Ove vode nastaju pri regeneraciji jonskih izmenjivača u pogonu za proizvodnju demineralizovane vode. Sakupljaju se u neutralizacionom bazenu, u kome se vrši neutralizacija mešanjem baznih i kiselih voda i evakuišu se u bazene mešavine pepela i vode. Vode su kisele ili bazne, sa visokim sadržajem soli, ispuštaju se diskontinualno i njihov udeo je mali u odnosu na ukupnu količinu vode u bager stanici. Udeo otpadnih voda iz HPV-a u odnosu na suspenziju vode i pepela je oko 5%.

Atmosferske vode

Atmosferske vode sa betonskih površina i krovova upravne zgrade, zgrade održavanja, glavnog pogonskog objekta i voznog parka kao i drugih objekata u krugu se preko glavnog, a sa betonskih površina i krovova zgrada ŽT, magacina i spoljašnjeg voznog parka preko sekundarnog kolektora ulivaju u kanal povratne rashladne vode. Na parkiralištu 1 (za automobile) i parkiralištu 2 (za automobile i autobuse) između postojećih šahti ugrađeni su uljni separatori u sklopu radova na izgradnji postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Atmosferske i ostale otpadne vode sa lokacije deponije uglja (voda od odmrzavanja vagona, pranja kosih mostova i transportnih traka, iz depoa buldožera), posle prečišćavanja na postrojenju za prečišćavanje zaugljenih otpadnih voda G1, ispuštaju se u stari drenažni kanal deponije pepela. Atmosferske vode sa lokacije skladišta otpada, posle prolaska kroz separator ulja takođe se ispuštaju u stari drenažni kanal deponije pepela.

Potencijalno zauljene vode

Mineralna ulja se u TE koriste kao regulacioni fluid, fluid za podmazivanje i fluid za hlađenje. Zauljene vode nastaju kao posledica povremenih i stalnih curenja u mašinskoj hali u toku redovnog rada i remonta. Mineralna ulja od stalnih curenja se prihvataju u kadice ili burad. Otpadne vode iz drenažnih jama mašinske hale, iz skladišta ulja i maziva, iz depoa lokomotiva i iz sabirnih jama trafo polja odvođe se na postrojenje za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda U1, odakle se ispuštaju u stari drenažni kanal deponije pepela.

Otpadne vode iz drenažne jame mazutne stanice, ekspandera kondenzata i drenažnih jama dogrevnih stanica mazuta, posle predtretmana na postrojenju za prečišćavanje zamazučenih otpadnih voda UM1, odvođe se na postrojenje za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda U1.

5.3.3. Vazduh

Kako se navodi i u godišnjim izveštajima o stanju životne sredine TENT A, svojom instalisanom snagom i postojećim načinom prečišćavanja dimnih gasova od čvstih čestica u elektrostatičkim izdvajalima (EF), sakupljanja, hidrauličkog transporta i odlaganja pepela i šljake na otvorenoj deponiji pepela, kao i postojećim načinom prečišćavanja otpadnih voda, ovo preduzeće ima znatan uticaj na vazduh i životnu sredinu uopšte.

U cilju sprečavanja zagađenja vazduha čvrstim česticama na blokovima A1 – A6 su ugrađeni EF - uređaji za prečišćavanje dimnih gasova od čestica letećeg pepela. Dimni gasovi na svakom bloku se granaju preko dva kanala na kojima su ugrađeni po jedan EF, koji predstavljaju posebnu nezavisnu celinu. Broj sekcija EF se razlikuje po blokovima.

Tokom 2004, 2005, 2006, 2007, 2010. i 2014. godine urađene su rekonstrukcije EF na blokovima A5, A2, A1, A4, A6 i A3 tako da je izlazna koncentracija koju garantuje isporučilac EF $\leq 50 \text{ mg/ m}^3$, što je u skladu sa zahtevima regulative EU i Republike Srbije.

Projektovani su i izgrađeni dimnjaci odgovarajuće visine u skladu sa: instalisanom snagom blokova, kvalitetom uglja koji se koristi, meteorološkim uslovima i orografijom terena na kome je izgrađena termoelektrana. Naime izgradnjom dimnjaka visine 150 i 220 m obezbeđeni su neophodni uslovi kako bi se ispoštovali tada važeći zakonski propisi o kvalitetu vazduha - imisiji u okolini TENT A.

U periodu izgradnje TENT A, nisu postojali domaći zakonski propisi o ograničenju emisije, tako da na ovom objektu nije ugrađena oprema za smanjenje emisije sumpornih i azotnih oksida koji se emituju u atmosferu.

Dugi niz godina su vršena pojedinačna merenja zagađujućih materija u vazduh, jednom godišnje od strane ovlašćenih institucija i poređenja sa zakonski propisanim graničnim vrednostima, GVE, prema Pravilniku o graničnim vrednostima emisije opasnih i štetnih materija u vazduh, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka (Sl. Glasnik RS br. 30/97).

Analiza ovih pojedinačnih merenja pokazala je da su emisije:

- Sumpordioksida (SO_2) iznad GVE;
- Azotovih oksida (NO_2) najčešće iznad GVE;
- Ugljenmonoksida (CO) najčešće ispod GVE;
- Praškastih materija povremeno bile iznad GVE.

Godine 2010. je doneta Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh ("Sl.glasnik RS", br.71/2010), prema kojoj se emisije zagađujućih materija kontinualno mere ako su prekoračeni definisani maseni protoci zagađujućih materija

Od 2004. do kraja 2011. godine nabavljena je i ugrađena oprema za kontinualno merenje emisije zagađujućih materija u vazduh na blokovima TENT A.

S druge strane, merenja vrednosti ukupnih taložnih materija, UTM, i koncentracije sumpordioksida SO_2 i čađi koja su analizirana i upoređivana sa zakonskim propisanim graničnim vrednostima, prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl.glasnik RS br. 11/10,75/10 i 63/13) pokazuju da je zagađenje vazduha:

- ukupnim taložnim materijama (česticama), u većini merenja ispod maksimalno dozvoljene vrednosti;
- sumpordioksidom (SO_2) daleko ispod granične vrednosti;
- čađi, u većini merenja ispod maksimalno dozvoljene vrednosti, koje bivaju prekoračene uglavnom u zimskim mesecima.

Podaci o kvalitetu vazduha na samoj lokaciji TENT A **preuzeti su iz Izveštaja o stanju životne sredine u TENT A za 2024. godinu (mart 2025. godine)**. Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u toku 2024. godine prikazani su u nastavku teksta.

Emisija zagađujućih materija u vazduh

Dimni gasovi koji sadrže sumpor dioksid, azotne okside i praškaste materije ispuštaju se preko dimnjaka visine 150 m za blokove A1, A2 i A3 i dimnjaka visine 220 m za blokove A4, A5 i A6.

Sadržaj ukupnog sumpora u kolubarskom lignitu koji se koristi za sagorevanje u TENT A je oko 0,5%. Pri pojedinačnim merenjima na blokovima A4, A5 i A6 i dimnjaku A123 je dobijen ukupni sumpor u uglju od 0.45 % do 1.29 %, a sagorljivi sumpor je iznosio od 0.04% do 0.41 %.

Na lokaciji TENT A je pušteno u probni rad postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova (ODG) tokom 2024. godine. U ovom postrojenju se vrši odsumporavanje dimnih gasova sa blokova A3, A4, A5 i A6. Dimni (otpadni) gasovi iz ovih blokova nakon prečišćavanja u elektrofilterima se usmeravaju na apsorbere C1 i C2 i preko vlažnih dimnjaka apsorbera ispuštaju u atmosferu. Iz blokova A3 i A4 se dimni gasovi prečišćavaju u apsorberu C1, a dimni gasovi iz blokova A5 i A6 se prečišćavaju u apsorberu C2.

Na ODG je instalirana oprema za merenje emisije zagađujućih materija za koje će

operater pribaviti saglasnost za CEMS od Ministarstva zaštite životne sredine. Izvršena je početna, inicijalna kalibracija „Qal2“ prema standardu SRPS EN 14181 za ovu opremu.

Garancijski period za ODG traje do marta 2025.godine.

Operater je tokom 2024.godine ispuštao dimne gasove iz dva „stara“ izvora Dimnjaka D1 (za blokove A1A2A3) i Dimnjaka D2 (za blokove A4A5A6) i dva „nova“, C1 (za blokove A3 i A4) i C2 (za blokove A5 i A6).

Periodična merenja emisije zagađujućih materija u vazduh

Tokom 2024. godine vršena su povremena merenja emisija materija koje utiču na kvalitet vazduha - jednom godišnje na blokovima TENT A – bloku A4, A5 i A6. Program kontrole je obuhvatio merenje parametara dimnih gasova (temperatura, pritisak i sadržaj vlage), zapreminskog protoka, sadržaja kiseonika, masene koncentracije kao i izračunavanje emisionih faktora za sumpor dioksid (SO₂), azotne okside (NO_x - NO₂), ugljen monoksid (CO), jedinjenja hlora (HCl), jedinjenja fluora (HF) i praškaste materije. Pored toga rađena je tehnička i elementarna analiza uglja. Vršeno je i merenje: makroelemenata, sagorljivih materija, granulometrijskog sastava pepela.

Merenja emisija materija koje utiču na kvalitet vazduha su obavile akreditovane laboratorije Instituta za nuklearne nauke „Vinča“ i Rudarskog instituta - Beograd u skladu sa „Programom merenja za periodična ispitivanja emisije zagađujućih materija u vazduh“.

U nastavku je dat pregled rezultata periodičnih merenja emisije zagađujućih materija u vazduh za TENT A, koja su obavljena u 2024. godini.

Tabela 30 Periodična merenja zagađujućih materija u vazduhu u 2024. godini – TENT A

Масене концентрације загађујућих материја (mg/Nm ³)				
Блок	SO ₂	NO _x (NO ₂)	CO	Прашкaste материје
A4	2264,3	378,5	80,9	40,6
A5	4340,7	235,3	72,1	71,9
A6	3359,9	332,7	120,5	31,3
ГБЕ	400	200	250	50*

Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из постројења за сагоревање (Сл.гласник РС, бр,6/2016)

*Гарантована пројектована вредност

Prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br.6/16), postrojenja TENT A su stara velika postrojenja za sagorevanje.

Na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh, članom 5 propisano je da **stara velika postrojenja za sagorevanje ne moraju da se usaglašavaju sa pojedinačnim GVE ako su od dana stupanja na snagu navedene Uredbe obuhvaćeni preliminarnom prijavom za Nacionalni plan smanjenja emisije (NERP) iz stacionarnih velikih postrojenja za sagorevanje.** Blokovi TENT A, odnosno postrojenja blokova **A123 i A456 su na konačnoj listi NERP-a, koji se primenjuje najkasnije do 31. decembra 2027. godine.**

Na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br.6/16), članom 37 propisano je da za postrojenja koja su obuhvaćena čl. 6 i 8 ove uredbe, operater je **u obavezi da obezbedi nesmetan rad postojećeg uređaja za smanjivanje emisija, odnosno da obezbedi da emisije iz postrojenja za sagorevanje budu manje ili jednake GVE iz ugovora o poslednjoj rekonstrukciji postojećeg uređaja za smanjivanje emisija,** odnosno iz ugovora o izgradnji ovakvog uređaja u slučaju da nije izvršena njegova rekonstrukcija, u periodu od dana stupanja na snagu ove uredbe do isteka rokova iz čl. 5 i 8. ove uredbe.

Tokom 2024. godine su izvršena merenja propisana zakonskom obavezom a koja se odnose na godišnje ispitivanje ispravnosti uređaja za merenje emisija zagađujućih materija u vazduh na blokovima TENT A. Ovim merenjima je dat prioritet u odnosu na periodična merenja.

Prema Zakonu o zaštiti vazduha (Sl. Glasnik RS, br. 36/09 i 10/13) i prema Pravilniku o uslovima za izdavanje saglasnosti operaterima za merenje kvaliteta vazduha i/ili emisije iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl.glasnik RS br. 16/12), Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine je izdalo Rešenje o izdavanju saglasnosti za kontinualno merenje emisije iz stacionarnih izvora zagađivanja br 353-01-01086/2013-08 od 22.11.2013. godine. **Rešenje Ministarstva zaštite životne sredine, br.353-01-01275/2022-03 od 22.03.2023.godine, kojim se daje saglasnost za kontinualno merenje emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađivanja za TENT A (blokovi A1-A6), TENT B (blokovi B1-B2).**

U tabeli koja sledi prikazana je godišnja emisija zagađujućih materija iz TENT A u toku 2024. godine. Proračun godišnjih emisija za praškaste materije, SO₂ i NO_x, urađen je na osnovu podataka o srednjim godišnjim zapreminskim protocima, srednjim godišnjim koncentracijama zagađujućih materija dobijenih pri kontinualnom merenju i merenjima emisije i vremenima rada (h) svakog postrojenja (dimnjaka), prema CEMS-u.

Emisije zagađujućih materija iz postrojenja za odsumporavanje, iz apsorbera C1 i C2 su određene satima rada apsorbera u 2024. godini; srednjim godišnjim koncentracijama i zapreminskim protocima svedenih na suv gas, normalne uslove i 6% O₂.

Emisija **CO₂** je određena na osnovu potrošnje i toplotne moći goriva (uglja i mazuta) kao i korekcionog faktora emisije.

Tabela 31 Emisija zagađujućih materija u vazduh iz TENT A (t/god) u 2024. godini

	SO ₂ (t/god)	NO _x (t/god)	PM (t/god)	CO (t/god)
A1 A2 A3	35.271,99	3.456,38	1.236,69	803,32
A4 A5 A6	23.679,19	2.607,88	362,21	525,2
U1(A3 A4)	82,05	994,94	16,49	155,65

Ц2(A5 A6)	417,22	2.744,92	54,13	792,18
Укупно	59.450,45	9.804,12	1.669,52	2.276,35

Kontinualna merenja emisije iz blokova TENT A za januar-decembar 2024. godine

Opseg srednjih mesečnih koncentracija emisija zagađujućih materija iz Mesečnih izveštaja TENT A – protokola po blokovima je dat u tabeli koja sledi.

Tabela 32 Opseg srednjih mesečnih koncentracija zagađujućih materija po blokovima, 2024. godina

Opseg srednjih mesečnih вредности ЈАНУАР – ДЕЦЕМБАР 2024				GBE, mg/Nm ³
БЛОК	A4	A5	A6	
Прашкасте материје, mg/Nm ³	30/18*-58/44*	16/3*-54/39*	16/7*-68/53*	50
Угљен моноксид, mg/Nm ³	8/-*-71/61*	48/26*-68/45*	56/31*-101/76*	250
Азотни оксиди, mg/Nm ³	245/209*-416/376*	134/107*-332/292**	240/200*-329/289**	200
Сумпор диоксид, mg/Nm ³	2026/1946*-3196/3116*	2197/2117*-4226/4146*	1885/1686*-3084/3014	400

Све концентрације загађујућих материја су сведене на нормалне услове (0°C, 1013 mbar), сув гас и 6% O₂.

* – вредности са урачунатом мерном несигурношћу

Opseg srednjih mesečnih koncentracija emisija zagađujućih po dimnjacima je dat u tabeli koja sledi.

Tabela 33 Opseg srednjih mesečnih koncentracija zagađujućih materija po dimnjacima, 2024. godina

Opseg srednjih mesečnih вредности ЈАНУАР – ДЕЦЕМБАР 2024			Гранична вредност емисије, mg/Nm ³
Димњак	A1A2A3	A4A5A6	
Прашкасте материје, mg/Nm ³	71/56*-164/149*	20/7*-66/52*	50
Угљенмоноксид, mg/Nm ³	42/17*-125/100**	40/16*-74/49*	250
Азотни оксиди, mg/Nm ³	277/237*-379/339*	199/159*-366/326*	200
Сумпордиоксид, mg/Nm ³	2237/2158*-5541/5461*	1994/19148*-3555/3475*	400

* – вредности са урачунатом мерном несигурношћу

Usklađenost kontinualnih merenja emisije sa GVE se vrši prema članu 43 Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl.gl. 5/16) po dimnjacima-kao tačkastim izvorima zagađivanja:

U slučaju kontinualnih merenja emisija iz postojećih postrojenja za sagorevanje, smatra se da je usklađenost sa graničnim вредностима емисије postignuta ako rezultati merenja za radne časove u toku jedne kalendarske godine pokažu da:

1. nijedna srednja mesečna ne prelazi granične вредности емисије;
2. 97% od svih 48-časovnih srednjih вредности ne prelazi 110% GVE za sumpor dioksid i praškaste материје;
3. 95% od svih 48-časovnih srednjih вредности ne prelazi 110% GVE za azot dioksid.

Prema članu 43 i CEMS-u u 2024. godini, usaglašenost po dimnjacima TENT A je sledeća: Dimnjak A1-A2-A3:

- sve srednje mesečne vrednosti praškastih materija su iznad GVE,
- sve srednje mesečne vrednosti sumpornih oksida su iznad GVE;
- sve srednje mesečne vrednosti azotnih oksida su iznad GVE;
- sve srednje mesečne vrednosti ugljenmonoksida su u granicama GVE;

Postrojenje A1A2A3 je u NERP-u i ne usaglašava se sa graničnim vrednostima za sumporne i azotne okside do 01.01.2028. godine.

Dimnjak A4-A5-A6 :

- sve srednje mesečne vrednosti praškastih materija su ispod GVE, osim u septembru kada je srednja mesečna vrednost bila iznad granične vrednosti emisije - GVE ($50\text{mg}/\text{Nm}^3$), bez primene merne nesigurnosti, a ispod granične vrednosti emisije sa primenom merne nesigurnosti
- doprinos povećanim emisijama praškastih materija na bloku A4, što utiče i na emisiju dimnjaka blokova A4, A5 i A6 septembru je zaprljanje uređaja za merenje na dimnom kanalu levo, pri pokretanju bloka usled potrošnje mazuta.
- sve srednje mesečne vrednosti sumpornih oksida su iznad GVE;
- sve srednje mesečne vrednosti azotnih oksida su iznad GVE, osim u mesecu junu i julu sa primenom merne nesigurnosti.
- sve srednje mesečne vrednosti ugljenmonoksida su u granicama GVE;

Postrojenje A4A5A6 je u NERP-u i ne usaglašava se sa graničnim vrednostima emisija za sumporne i azotne okside do 01.01.2028. godine.

Dimnjak A1-A2-A3:

- u 2024. godini nije ispunjeno da 97% od svih 48-časovnih srednjih vrednosti emisije praškastih materija iz blokova A1A2A3 ne prelazi 110% granične vrednost emisije, tačnije da ne prelazi $55\text{mg}/\text{Nm}^3$.

Dimnjak A4-A5-A6:

- U 2024. godini je ispunjeno da 97% od svih 48-časovnih srednjih vrednosti emisije praškastih materija iz blokova A4A5A6 ne prelazi 110% granične vrednost emisije, tačnije da ne prelazi $55\text{mg}/\text{Nm}^3$ sa primenom merne nesigurnosti, a bez primene merne nesigurnosti, nije ispunjeno.

Komentar za emisije azotnih oksida na blokovima gde su primenjene primarne mere za smanjenje je da su vrednosti ostvarenih emisija iznad GVE, odnosno garancijskih vrednosti od $200\text{mg}/\text{Nm}^3$.

Neusaglašenost u vezi ispuštanja praškastih materija u vazduh iz zajedničkog postrojenja blokova A1A2A3 je konstatovao i republički inspektor Ministarstva zaštite životne sredine tokom inspeksijskog nadzora u 2021., 2022. i 2023. godini.

1. ispuštanja praškastih materija iz zajedničkog postrojenja blokova A1A2A3 su veća od propisane granične vrednosti emisije od $50\text{mg}/\text{Nm}^3$,

2. ispuštanje praškastih materija iz zajedničkog postrojenja blokova A1A2A3 nisu dozvoljena zakonom jer više od 97% svih 48-časovnih srednjih vrednosti prelazi 110% granične vrednosti emisije

Republički inspektor je doneo Rešenje i naložio mere za otklanjanje nezakonitosti.

NERP

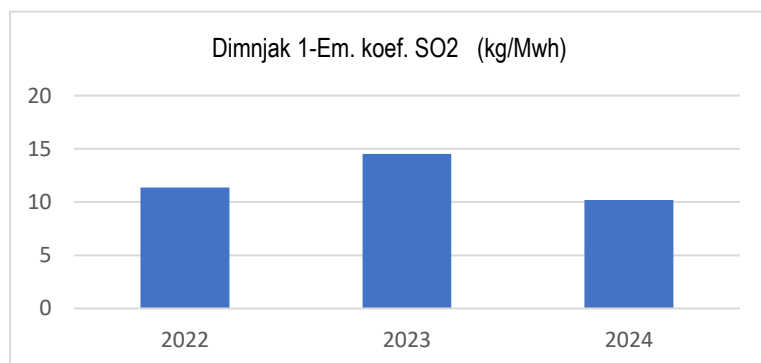
Komentar na ostvarene i zadate emisije zagađujućih materija zadate NERP-om za 2024. godinu:

NERP-om su propisane emisije po izvorima A1A2A3 i A4A5A6, pa je u nastavku teksta dato poređenje sa ukupno propisanim emisijama iz TENT A:

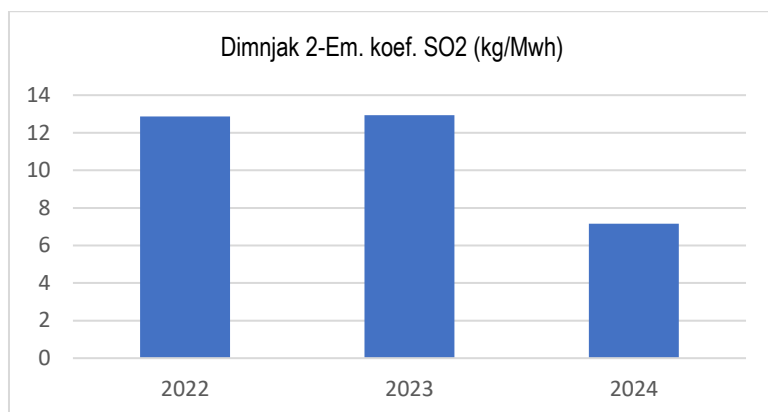
- emisije sumpornih oksida iz izvora - postrojenja A1A2A3 i A4A5A6 su prekoračene;
- emisija azotnih oksida iz postrojenja A1A2A3 i A4A5A6 nisu prekoračene;
- emisija praškastih materija iz postrojenja A1A2A3 je prekoračena, a emisija praškastih materija iz postrojenja A4A5A6 nije prekoračena, u odnosu na emisije zadate NERP-om na godišnjem nivou za 2024. godinu.

U nastavku su dati histogrami emisisionih faktora (kg/MWh) glavnih zagađujućih materija (sumpornih oksida, azotnih oksida i praškastih materija) za dva izvora, izvor A123 i izvor A4A5A6, a u cilju sagledavanja trenda za poslednje tri kalendarske godine. Emisioni faktor je odnos emitovane zagađujuće materije i bruto proizvodnje na godišnjem nivou. Najveći uticaj na emisioni faktor ima ugalj (kvalitet i kvantitet), uslovi pri kojima se vodi proces sagorevanja, efikasnost uređaja i primenjenih mera za smanjenje emisije, odnosno rad elektrofiltera na svim blokovima TENT A i primenjenih mera za smanjenje azotnih oksida na tri od šest blokova, kao i uslovi pri kojima se ostvaruje proizvodnja električne energije. Tokom 2023. godine, u blokovima TENT A se koristio i eksterni ugalj, iz Rumunije, Bugarske, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Indonezije uz dominantnu potrošnju kolubarskog i kostolačkog lignita.

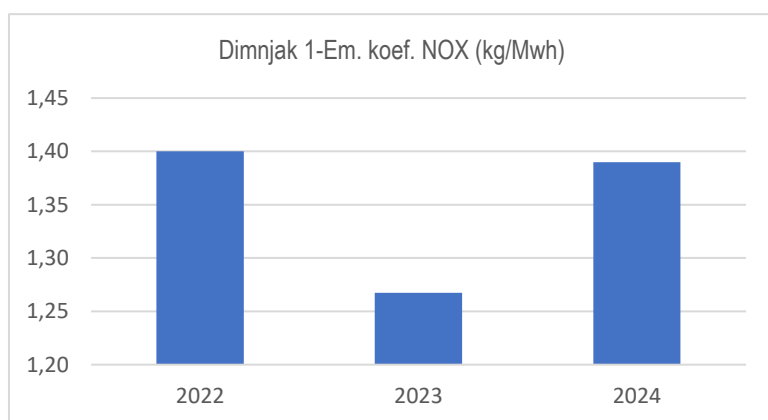
Emisioni faktor SO₂ (po godinama) za dimnjak 1(A1A2A3), kg/MWh



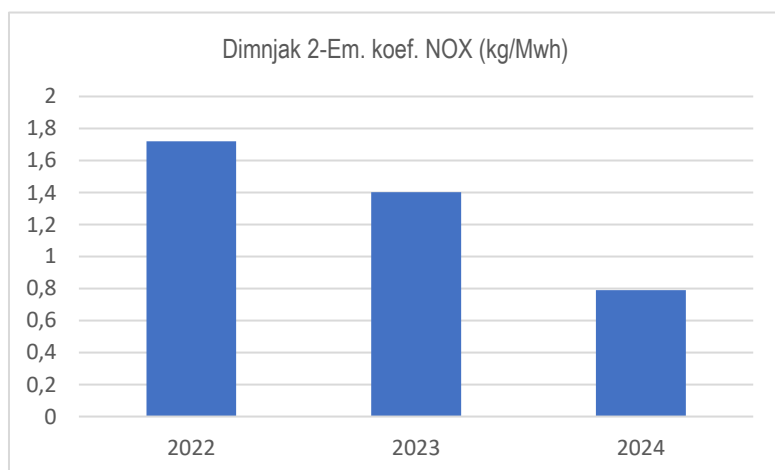
Emisioni faktor SO₂ (po godinama) za dimnjak 2 (A4A5A6), kg/MWh



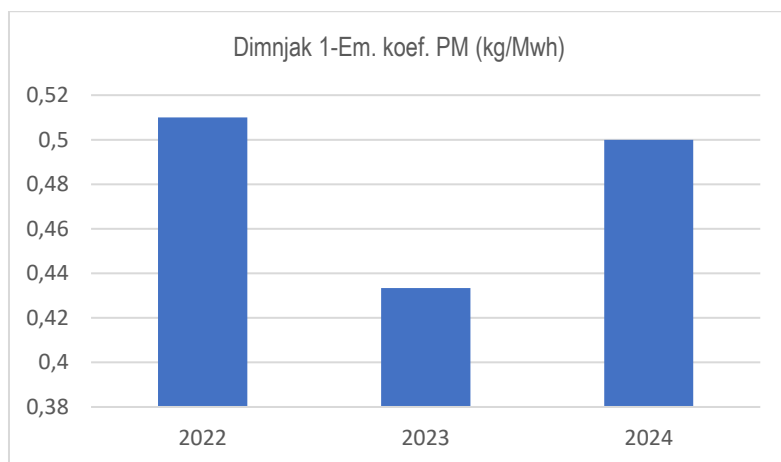
Emisioni faktor NO_x (po godinama) za dimnjak 1(A1A2AZ)



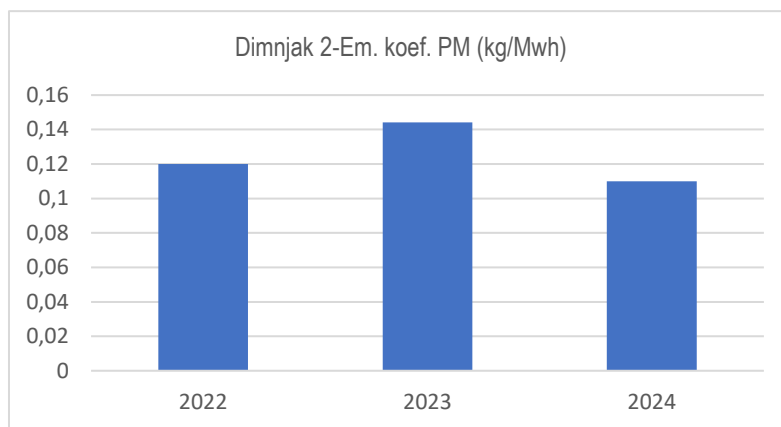
Emisioni faktor NO_x (po godinama) za dimnjak 2 (A4A5A6), kg/MWh



Emisioni faktor praškastih materija (po godinama) za dimnjak 1 (A1A2A3), kg/MWh



Emisioni faktor praškastih materija (po godinama) za dimnjak 2 (A4A5A6), kg/MWh



Kvalitet ambijentalnog vazduha

Prema Izveštaju o stanju životne sredine TENT A, a na osnovu dugogodišnjeg praćenja kvaliteta vazduha u okolini TENT A i B, zaključuje se da: čestično zagađenje ima lokalni značaj - pored saobraćaja i individualnih ložišta posledica je uglavnom eolske erozije okolnog zemljišta i pepela sa deponija TENT A i TENT B; problem čestičnog zagađenja najčešće je izražen u prelaznom periodu (prelazak sa jedne na drugu aktivnu kasetu) i pri suvom vremenu praćenom jakim vetrovima, kada dolazi do pojave epizodnih zagađenja; dat je prioritet rešavanju problema čestičnog zagađenja vazduha

Merenja kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini TENT A i TENT B vršena su od 01.01.2024. do 29.02.2024. godine od strane ovlašćenih pravnih lica: Institut Vatrogas doo, Novi Sad i Institut za rudarstvo i metalurgiju, Bor. Ugovor je raskinut krajem februara 2024. godine, zbog gubljenja ovlašćenja za merenje kvaliteta vazduha za Institut Vatrogas doo Novi Sad.

Od 01.10.2024. do 31.12.2024.godine, praćenje kvaliteta vazduha je izvršeno od strane ovlašćenih pravnih lica: Rudarski institut doo Beograd, Aerolab doo, Beograd i Gradski zavod za javno zdravlje, Beograd.

Vršena su merenja sadržaja ukupnih taložnih materija (UTM) na 18 mernih mesta, koncentracije sumpor dioksida i čađi na dva merna mesta, kao i merenja suspendovanih čestica manjih od 10 µm (PM10) na jednom mernom mestu. U skladu sa Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje kasete IV deponije pepela na TENT A, vršena su i neka dodatna merenja. U cilju ocene nultog stanja vršena su merenja PM10 i PM2,5 na dva merna mesta, i to na pomenutom mernom mestu koje se nalazi na Rojkovcu gde su inače merenja RM10 vršena svakodnevno, i na mernom mestu EMS Mladost, bliže deponiji pepela. Merenja PM2,5 na ova dva merna mesta, kao i PM10 na EMS Mladost, u skladu sa zakonskim propisima prema godišnjem programu praćenja kvaliteta vazduha trebalo je da budu vršena u vremenskom periodu od osam nedelja, ravnomerno raspoređenih tokom godine po kvartalima.

U periodu mart – septembar 2024. godine, to jest u delu godine koji nije bio pokriven merenjima od strane akreditovanih laboratorija, vršena su merenja SO₂, čađi i UTM od strane laboratorije Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine, koja nije akreditovana. Podaci u narednim tabelama dati su zbirno i obuhvataju rezultate merenja akreditovanih laboratorija za period januar-februar i oktobar-decembar i laboratorije Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine za preostali deo godine.

Dobijeni rezultati merenja upoređivani su sa graničnim vrednostima parametara prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 11/10,75/10 i 63/13).

Rezultati merenja koncentracije ukupnih taložnih materija, UTM

Rezultati merenja koncentracije UTM u 2024. godini su dati u tabelama koje slede. Dobijeni rezultati su upoređivani sa propisanim maksimalno dozvoljenim vrednostima (MDV) za UTM koja za srednju mesečnu vrednost iznosi 450 mg/m³/dan, a za srednju godišnju vrednost, 200 mg/m³/dan.

Analizom dobijenih rezultata utvrđeno je da su prekoračenja MDV za prosečnu mesečnu vrednost registrovana deset puta, od toga dva puta na mernom mestu br.2, četiri puta na mernom mestu br.18, tri puta na mernom mestu br. 25 i jednom na mernom mestu br.29. MDV za prosečnu godišnju vrednost prekoračena je na mernim mestima br.2, br.18, br.25 i br.37.

Tabela 34 Koncentracija ukupnih taložnih materija (mg/m³/дан), 2024.– prosečne mesečne i godišnje vrednosti

Мерно место	јан	феб	март	април	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	нов	дец	Ср. год. вредност
1	99	188	255	113	180	179	112	73	247	7	202	89	145
2	251	116	106	136		106		114	535	45	138	1013	256
5	127	126	55	80	119	72	114	89	269	11	218	122	117
6	164	89	79	113	84	108	175	49	146	6	131	40	99
8	59	59	82	166	98	93	98	49	153	8	30	52	79
12	67	87	90	104	130	221	110	28	163	5	391	243	137
18	99	452	453		1523	136	34	55		27	28	801	361
20	82	91	111	59	144	51	100	32	115	4	70	73	78
21	322	75	61	77	122	103	80	236	144	5	89	41	113
22	72	104	47	66	118	36	100	87	443	3	28	61	97
23	336	82	237	60	156	201	375	96	383	17	84	183	184
25	124	552	230	422	214	506	114	427	1155	13	86	57	325
27	168	273	215	102	253	101	219	120	352	7	78	121	167
29	73	333	156	179		157	125	277	686	9	110	44	195
35	69	102	53	127	170	76	95	74	432	11	94	76	115
37	119	257	260	134	99	148	265	109	440	17	394	296	211
40	85	84	99	103	105	98	84	66	184	6	31	126	89

42	57	90	76	75	108	117	91	85	280	22	70	54	94
>МДВ*	0	2	1	0	1	1	0	0	3	0	0	2	4
%>МДВ	0.00	11.111	5.556	0.00	6.25	5.556	0	0	17.65	0	0	11.11	22.22

* *maksimalno dozvoljena vrednost (MDV) – mesečna 450 mg/m²dan, godišnja 200 mg/m²dan*

Tabela 35 Koncentracija ukupnih taložnih materija (mg/m²dan), 2024. – procentualna raspodela podataka

	ТЕНТ А						ТЕНТ Б									Обреновац и ближа околина		
	Круг депоније			Околина			Круг депоније			Околина			Владимирци и околина					
	*	**	***	*	**	***	*	**	***	*	**	***	*	**	***	*	**	***
1				12	0	0.00												
2				10	2	20.00												
5																12	0	0.00
6																12	0	0.00
8				12	0	0.00												
12																12	0	0.00
18	10	4	40.00															
20										12	0	0.00						
21										12	0	0.00						
22										12	0	0.00						
23				12	0	0.00												
25							12	3	25.00									
27							12	0	0.00									
29							11	1	9.09									
35										12	0	0.00						
37	12	0	0.00															
40										12	0	0.00						
42													12	0	0.00			
	22	4	18.18	46	2	4.35	35	4	11.43	60	0	0.00	12	0	0.00	36	0	0.00
4.74																		
За сва мерна места: % података > 450 мг/м²дан = 4,74%																		

* Укупан број података

** Број података > максимално дозвољене вредности

*** % података > максимално дозвољене вредности

Koncentracija SO₂ i PM₁₀ u vazduhu

Koncentracija SO₂ u ambijentalnom vazduhu u 2024. godini merena je na dva merna mesta, u naselju Rojkovac i OŠ „Grabovac“.

Analizom rezultata merenja koncentracije SO₂ u ambijentalnom vazduhu u 2024. godini utvrđeno je da su na oba merna mesta, svi rezultati srednjih dnevnih koncentracija bili manji od propisane granične vrednosti, tj <125 µg/m³.

Dugogodišnja merenja koncentracije SO₂ u okolini TENT A i TENT B su pokazala da uticaj TENT A i TENT B u pogledu SO₂ nema lokalni, već globalni značaj.

Koncentracija PM₁₀ merena je na mernom mestu br. 6 na Rojkovcu svakodnevno tokom 92 dana u 2024. godini. U skladu sa Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje kasete IV deponije pepela rađena su merenja i na mernom mestu EMS Mladost, bliže deponiji pepela, tokom 7 dana oktobra i 7 dana novembra, a za to vreme je takođe, na oba merna mesta merena i koncentracija PM_{2,5}. Iz

suspendovanih čestica PM₁₀ na oba merna mesta je u tom periodu vršeno i određivanje olova, arsena, kadmijuma, šestovalentnog hroma, žive i benzo(a)pirena.

Koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀ za period usrednjavanja od 24h na mernom mestu Rojkovac bile su ispod granične vrednosti od 50 µg/m³ 66 dana, odnosno 71,74% od ukupno 92 dana merenja, a 26 dana merenja su prekoračivala graničnu vrednost (28,26% od ukupno 92 dana merenja). Na mernom mestu EMS Mladost, koncentracije suspendovanih čestica za period usrednjavanja od 24h bile su iznad granične vrednosti jednom od ukupno 14 dana merenja, i to 27.10.2024 (52 µg/m³).

Ocena usaglašenosti sa graničnom vrednosti koncentracije suspendovanih čestica RM₁₀ za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine sa zakonakim nije mogla biti date zbog nedovoljnog broja podataka.

Za ocenu kvaliteta vazduha i procenu uticaja na zdravlje stanovništva korišćen je Indeks kvaliteta vazduha SAQI₁₁. Indeks kvaliteta vazduha nije regulisan zakonskom regulativom, već je dat informativno, radi jednostavnijeg prikaza rezultata monitoringa u realnom vremenu i usklađen je sa prikazom koncentracije polutanata u evropskim zemljama. Kvalitet vazduha je prema SAQI₁₁ (2019) kategorisan u pet klasa: „odličan“, „dobar“, „prihvatljiv“, „zagađen“ i „jako zagađen“, gde su prve tri klase u okviru prve kategorije vazduha, ispod graničnih vrednosti.

Tabela 36 Prikaz kriterijuma po SAQI₁₁

Зарађујућа материја	ГВ (µg/m ³)	одличан	добар	прихватљив	згађен	јакo згађен
SO ₂	125	0,0-50,0	50,1-75,0	75,1-125,0	125,1-187,5	>187,5
PM ₁₀	50	0,0-20,0	20,1-40,0	40,1-50,0	50,1-100,0	>100,0

Za izmerene koncentracije čađi ne postoje numeričke vrednosti SAQI₁₁ indeks

Ocena dana po klasi kvaliteta vazduha vrši se na osnovu najvećeg doprinosa, a to je za sve dane merenja akreditovanih laboratorija doprinos koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀. Odnos broja dana po klasama na mernim mestima Rojkovac i EMS Mladost za period u kome su vršena merenja dat je u tabeli koja sledi.

U periodu merenja laboratorije Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine nije bilo merenja PM₁₀, a koncentracije merenog parametra SO₂ nije prelazila propisanu graničnu vrednost.

Tabela 37 Prikaz broja dana po klasama za celokupni period

klasa	Ројковац		ЕМС Младост	
	број дана	% од укупног броја дана	број дана	% од укупног броја дана
укупан број дана	92		14	
одличан	19	20,65	0	0,0
добар	34	36,96	8	57,14
прихватљив	13	14,13	5	35,72
згађен	21	22,83	1	7,14
јакo згађен	5	5,43	0	0,0

Od parametara koji su određivani iz PM₁₀ - olovo, arsen, kadmijum, šestovalentni hrom, živa i benzo(a)piren, jedino je za olovo propisana granična vrednost za period usrednjavanja od 24 sata i ona nije prekoračena za 14 dana merenja ni na jednom od dva merna mesta. Za šestovalentni hrom, arsen,

kadmijum i benzo(a)piren su date ciljane vrednosti za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, pa za ove parametre zbog nedovoljnog broja podataka nije mogla biti data ocena usaglašenosti. Za živu nije propisana referentna vrednost.

Koncentracija PM_{2,5} u vazduhu

Za koncentraciju PM_{2,5} u ambijentalnom vazduhu zakonski je propisana ciljna vrednost za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, pa za ovaj parametar zbog nedovoljnog broja podataka nije mogla biti data ocena usaglašenosti.

Koncentracija čađi u vazduhu

Maksimalna dozvoljena srednja dnevna koncentracija za čađ je 50 µg/m³ i definisana je Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik RS br. 11/10, 75/10 i 63/13). Merenja su vršena na dva merna mesta – Rojkovac i Grabovac.

Od ukupno 667 podataka (184 Gradski zavod za javno zdravlje Beograd i 483 laboratorija SK3ŽS) bilo je ukupno tri prekoračenja po rezultatima laboratorije SK3ŽS, i to 07., 08. i 09.05.2024. godine.

5.4. NIVO BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

Informacije o nivou buke na lokaciji preuzeti su iz Izveštaja o stanju životne sredine u TENT A za 2024. godinu.

Buka u procesu proizvodnje električne energije u termoelektranama nastaje radom sledećih postrojenja: mlinova, turbina, ventilatora dimnih gasova, a povremeno, pri poremećaju režima rada bloka (kotla), javlja se buka od uključivanja sigurnosnih ventila.

U 2024. godini, izvršeno je merenje buke u životnoj sredini, od strane Instituta za zaštitu na radu, Novi Sad. Nivo buke je meren na četiri merna mesta u okolini TENT A, u najbližim stambenim zonama. Merenja su vršena u intervalima od po 15 minuta i to: dva intervala merenja u dnevnom, jedan u večernjem i dva u noćnom režimu. Krajnji cilj merenja je određivanje merodavnog nivoa buke, koji se daje preko izmerenih ekvivalentnih nivoa.

S obzirom na to da na teritoriji opštine Obrenovac još uvek nije izvršeno akustičko zoniranje prostora, ne mogu se precizno odrediti merna mesta koja bi trebalo da se nalaze na granici zona: Zone 5 - Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica i Zone 6 - Industrijska, skladišta i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada.

U skladu sa važećim zakonskim propisom, Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, br. 96/2021), usled nedefinisanih akustičkih zona, izmerene vrednosti su upoređivane sa najvišim dozvoljenim nivoima buke za dnevni i noćni period, što je 65 dB za dnevni i 55 dB za noćni period merenja. U tabeli sa dobijenim rezultatima prikazane su vrednosti za dnevna i noćna merenja, date kao srednje vrednosti od dva petnaestominutna merenja.

Na lokaciji TENT A merodavni nivoi buke ispitanih zvučnih izvora u mernoj tački 1 (M1) prelaze dozvoljeni nivo za zonu 5, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica za noć (maksimalni dozvoljeni nivo iznosi 55 dB).

Tabela 38 Rezultati merenja buke u životnoj sredini u okolini TENT A u 2024. godini

Локација	Мерно место	Измерени меродавни ниво буке Leq dB(A)
Пријемни простор – животна средина – околина TENT A, Обреновац	Дневни период	
	ММ 01	55,05
	ММ 02	51,35
	ММ 03	47,85
	ММ 04	49,15
	Вечерњи период	
	ММ 01	58,00
	ММ 02	54,50
	ММ 03	51,80
	ММ 04	49,40
	Ноћни период	
	ММ 01	58,45
	ММ 02	49,70
	ММ 03	47,10
	ММ 04	48,40

5.5. RADIOAKTIVNOST U RADNOJ I ŽIVOTNOJ SREDINI

Informacije o rezultatima kontrole radioaktivnosti na lokaciji preuzeti su iz Izveštaja o stanju životne sredine u TENT A za 2024. godinu.

U 2024. godini je obavljena kontrola radioaktivnosti u radnoj i životnoj sredini TENT A od strane Instituta za nuklearne nauke Vinča. Kontrolom su obuhvaćene gamaspektrometrijske analize uzoraka:

- uglja,
- elektrofilterskog pepela,
- pepela sa aktivnih i pasivnih kaseta,
- biljnih kultura sa deponija pepela,
- zemljišta koje je u i van dometa uticaja deponija,
- biljnih kultura sa ovih zemljišta, kao i
- otpadnih voda sa deponija pepela i savske vode uzvodno i nizvodno od TENT A.

Istovremeno sa uzimanjem uzoraka za spektrometriju gama emitera, izvršeno je merenje jačine ambijentalne doze gama zračenja u prizemnom sloju atmosfere. Takođe je urađena i kontrola ukupne alfa i ukupne beta aktivnosti otpadnih voda i voda reke Save.

Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je:

- s obzirom na to da ne postoje posebni zakonski propisi o koncentraciji prirodnih i proizvedenih radionuklida u uzorcima iz radne i životne sredine termoelektrana, uticaj rada termoelektrane na životnu sredinu može se proceniti na osnovu poređenja sa podacima iz svetske literature;
- rezultati spektrometrije gama emitera uzoraka uglja, šljake i pepela ukazuju na to da su dobijene vrednosti koncentracije prirodnih radionuklida istog reda veličine kao i u termoelektranama u drugim zemljama;
- koncentracije prirodnih i proizvedenih radionuklida u biljnim kulturama, zemljištu i vodama, ne razlikuju se u odnosu na iste uzorke koji se nalaze na drugim lokacijama naše zemlje ili u svetu;

- jačina ambijentalne doze gama zračenja u prizemnom sloju atmosfere varira u granicama nivoa osnovnog zračenja;
- dobijeni rezultati merenja u 2024. godini, ne razlikuju se u odnosu na ranije periode kontrole, počevši od 2003. godine;
- vrednosti jačine apsorbovane doze gama zračenja na 1m visine iznad tla, kao i godišnja efektivna doza za zemljište dalje i bliže u odnosu na TENT A, su u okviru dobijenih vrednosti na drugim lokacijama u Srbiji, a u čijoj blizini nema termoelektrana.

Generalni zaključak, na osnovu svih urađenih analiza je da dobijeni rezultati ne ukazuju na povećanu radioaktivnost životne sredine usled rada termoelektrane TENT A.

Tabela 39 Rezultati merenja radioaktivnosti na lokaciji TENT A

Параметар/место узорковања		²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K	²³⁸ U	²³⁵ U	¹³⁷ Cs (произведени радионуклид)
Угаљ са додавача		43±2	33±3	150±10	54±9	2.3±0.2	<0.1
Шљака испод крацера		96±5	62±5	290±20	100±20	4.7±0.4	<0.2
ЕФ пепео		120±60	79±6	360±30	140±20	6.4±0.5	<0.2
Пепео са депоније пепела шљаке	Пасивна касета I	138±6	104±7	440±30	140±10	8.2 ±0.6	<0.08
	Активна касета II	120±5	89±6	400±30	140±20	7.2±0.6	<0.2
	Пасивна касета III	94±4	61±4	320±20	115±9	5.7±0.4	<0.06
Биљне културе	Активна касета II насип	1.1±0.6	10±0.1	260±20	17±3	0.83±0.09	<0.04
	Пасивна касета I насип	5.4±0.5	4±0.8	170±20	<3	<0.3	<0.06
	Пасивна касета III насип	5.6±0.4	6.7±0.8	125±9	12±3	0.9±0.1	<0.05
	Пасивна касета I раван део	2.3±20.3	3.6±0.5	88±7	<2	<0.4	<0.05
	Пасивна касета III раван део	2.2±0.2	3.9±0.5	129±9	7.3±1.9	0.43±0.07	<0.04
	Близина депоније	1.2±0.3	5.7±0.8	324±11	<3	<0.7	1.3±0.2
	Близина насеља	<3	9±2	1110±70	<11	<0.4	2.0±0.3
Земљиште	Близина депоније	40±2 - 42±2	44±3	520±30 - 620±40	35±5 - 37±5	1.9±2 - 2.1±2	7.8±0.6 - 18±1
	Даље од депоније	25±2 - 57±3	28±2 - 60±4	410±30 - 680±50	25±5 - 47±8	1.3±2 - 2.9±3	2.3±0.4 - 52±4
Вода	Сава узводно	<0.02	<0.02	<0.1	<0.1	<0.006	<0.004
	Прелив депоније	<0.02	<0.02	0.31±0.05	0.16±0.03	<0.005	<0.003
	Дренажа депоније 1	<0.02	<0.02	0.25±0.04	<0.09	<0.005	<0.003
	Дренажа депоније 2	0.076±0.007	<0.02	0.29±0.04	<0.09	<0.005	<0.003
	Сава низводно	0.1±0.01	<0.02	0.14±0.04	0.14±0.04	<0.006	<0.004

5.6. KLIMATSKI ČINIOCI

Podaci o osnovnim klimatskim činiocima (temperatura i vlažnost vazduha, pravci duvanja dominantnog veta i dr.) obrađeni su u okviru Poglavlja 2.6. Klimatske karakteristike sa meteorološkim pokazateljima.

5.7. GRAĐEVINE, NEPOKRETNOSTI, KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE

Podaci o nepokretnim kulturnim dobrima i arheološkim nalazištima su prikazani u okviru Poglavlja 2.9. Nepokretna kulturna dobra.

5.8. PEJZAŽ

Podaci o pejzažu su opisani u okviru Poglavlja 2.8. Osnovne karakteristike pejzaža.

5.9. MEĐUSOBNI ODNOS NAVEDENIH ČINILACA

Na osnovu svega navedenog, a u skladu sa Izveštajem o stanju životne sredine u TENT A za 2024. godinu, može se reći da na lokaciji postoje problemi koji u izvesnoj meri utiču na kvalitet životne sredine sa kojima se TENT A bori kroz strateško planiranje, investiciona ulaganja, unapređenje infrastrukture i sistema upravljanja.

Kao najveći problemi, ali i akcije koje se preduzimaju za naredni period, izdvajaju se:

1. Zagađenje vazduha praškastim materijama usled emisije dimnih gasova, ali prvenstveno usled erozije pepela sa deponije pepela. Ovaj problem je lokalnog karaktera i prioritetno se rešava. Preduzete i planirane mere su:

1.1. Rekonstrukcija elektrofiltara

Osnovni uslov koji mora biti ispunjen rekonstrukcijom elektrofiltera je da izlazna koncentracija praškastih materija bude $\leq 50 \text{ mg/m}^3$;

Urađena je rekonstrukcija elektrofiltera na svim blokovima TENT A i tokom garancijskih ispitivanja su izmerene izlazne koncentracije praškastih materija $\leq 50 \text{ mg/m}^3$. Pojedinačnim merenjima-jedanput godišnje i kontinualnim merenjima se prate koncentracije praškastih materija i poredi sa GVE odnosno sa 50 mg/m^3 ;

1.2 Uvođenje malovodnog transporta i odlaganja pepela

U narednom periodu planira se zamena postojeće tehnologije - uvođenje nove tehnologije sakupljanja, transporta i odlaganja pepela u vidu guste mešavine (malovodni transport) i mešanje sa gipsom iz procesa odsumporavanja.

2. Problem sprečavanja zagađivanja površinskih i podzemnih voda, koji će se rešavati:

2.1. Uvođenjem malovodnog transporta i odlaganja pepela i šljake, čime će se eliminisati zagađenje reke Save, a značajno smanjenje zagađenja podzemnih voda, obezbeđuje se recirkulacijom drenažnih otpadnih voda;

2.2. Sprovedene su mere zaštite kojima se sprečava da usled curenja i prosipanja ulja i mazuta u pogonu dođe do zagađenja reke Save. Tokom 2016. godine izgrađeno je postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

3. Zbrinjavanje otpada u skladu sa zakonskim propisima:

Na lokaciji TENT A postoji privremeno skladište otpada koje je u potpunosti sa skladu sa zakonskom regulativom. Na površini od 1,93 hektara koliko skladište zauzima, od marta 2018. godine odlaže se otpad koji nastaje u toku redovnog rada pri proizvodnji električne energije, kao i tokom remontnih radova objekata i opreme u ovoj termoelektrani, u skladu sa aktuelnom zakonskom regulativom i Procedurom o upravljanju otpadom u TENT A.

4. Problem emisije sumpordioksida, SO₂ je globalnog karaktera:

Usklađivanje emisije sa GVE, planira se izgradnjom postrojenja za odsumporavanje. Tokom 2024. godine su nastavljeni radovi na obe faze. Na kraju 2024. godine, realizacija izvršenih radova je 100,00 %.

5. Azotni oksidi:

U prethodnom periodu uvedene su primarne mere na blokovima A3, A4 i A5 u TENT A. U planu je da se primarne mere za smanjenje azotnih oksida uvedu u narednom periodu i na blokovima A1, A2 i A6.

Izgradnjom predmetnog Projekta, uz primenu svih projektovanih i propisanih mera zaštite, može se proceniti da navedeni činioci neće uticati na kvalitet životne sredine, odnosno ne očekuju se kumulativni i sinergetski uticaji na predmetnoj lokaciji i neposrednom okruženju.

Na predmetnoj lokaciji, nisu identifikovani pokazatelji nestabilnosti terena - kako se navodi u Geotehničkom elaboratu o uslovima izgradnje predmetnih objekata, 2025. godine, teren u zoni novoprojektovanih objekata predstavlja aluvijalnu zaravan na kojoj nema pojava nestabilnosti terena.

Sa aspekta postojećeg i planiranog načina korišćenja zemljišta svi planirani radovi su u saglasnosti sa planskom dokumentacijom.

Na osnovu napred iznetog, može se zaključiti da je stanje činilaca životne sredine na predmetnoj lokaciji i bližoj okolini u granicama ekološke prihvatljivosti, a redovni rad postrojenja predmetnog projekta, primenom predviđene tehnologije, odnosno primenom tehničkih i organizacionih mera prevencije, otklanjanja i minimiziranja potencijalno negativnih uticaja, neće uticati na ugrožavanje kapaciteta životne sredine.

6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Najveći pritisak na životnu sredinu može se očekivati pri realizaciji faze rušenja, izgradnje i rekonstrukcije predmetnog Projekta, kada životna sredina trpi negativne uticaje lokalnog i vremenski ograničenog karaktera. Zemljani i građevinski radovi na lokaciji zahtevaju angažovanje mehanizacije, čiji rad uslovljava emisiju specifičnih polutanata atmosfere, impulsne buke, prašine, generisanje građevinskog otpada i viška zemlje. U slučaju forsiranog rada navedeni vidovi zagađivanja mogu kratkotrajno dovesti do prekoračenja graničnih vrednosti. Prisustvo mehanizacije, građevinskog otpada i neuređenost lokacije u fazi realizacije predstavlja vid vizuelne degradacije. Procena je da će u ovoj fazi dolaziti i do prekoračenja nivoa buke na lokacijama, a posebno pri rušenju objekata i forsiranom radu angažovane mehanizacije pri izvođenju radova na iskopu.

U toku redovnog rada pogona ne očekuje se značajan uticaj na životnu sredinu. Očekuje se povremeno generisanje otpada, a u predmetnom pogonu postoje dva emitera - silos za kreč (sa vrećastim filterom) i degazator na liniji za demineralizaciju vode (na filteru sa katjonskom jonoizmenjivačkom masom, za ispuštanje SO₂ u atmosferu).

6.1. OČEKIVANE EMISIJE I OČEKIVANA PROIZVODNJA OTPADA

Zagađivanje vazduha u toku izvođenja radova može se očekivati usled rada angažovane mehanizacije sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, zatim usled rada na iskopu i rušenju objekata, kao i u toku utovara i deponovanja materijala i otpada. Uticaji su lokalnog karaktera i završavaju se sa završetkom radova.

Od otpadnih gasova iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem angažovane mehanizacije, može se očekivati emisija sledećih polutanata:

- ukupna isparljiva organska jedinjenja (TVOC – total volatile organic compound);
- ugljen monoksid (CO);
- oksidi azota (NO_x);
- čestice manje od 10 µs u prečniku (PM₁₀);
- čestice manje od 2,5 µs u prečniku (PM_{2,5});
- sumpordioksid (SO₂).

Ostale supstance mogu se naći u tragovima i javljaju se kao produkt nepotpunog sagorevanja. Pepeo i metalni aditivi iz goriva deo su čvrstih čestica u vazduhu.

Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi i od režima rada motora, opterećenja i njegove snage.

Zagađivanje vazduha u toku rada pogona nije očekivano. U okviru projekta biće instaliran silos kreča sa vrećastim filterom, kao i filter za degazaciju na liniji za demineralizaciju, tačnije na filteru sa ispunom od katjonske jonoizmenjivačke mase, za otplinjavanje CO₂ u atmosferu.

Zagađenje površinskih i podzemnih voda u toku rušenja i gradnje/rekonstrukcije je takođe malo verovatno ali se može javiti kao posledica ljudskog faktora, zbog čega mere zaštite u toku izgradnje moraju biti jasno propisane projektno-tehničkom dokumentacijom i radnim planovima izgradnje i zaštite životne sredine u toku izgradnje. Granica projekta prema reci Savi je zamena već postojećih pumpi istog kapaciteta u postojećem objektu, na postojećim temeljima i pozicijama. Izgradanja i rekonstrukcija

planiranih objekata se realizuje u okviru postojećih objekata ili na mestu trenutno postojećih objekata čije rušenje je planirano. Svi priključci i ispuštanja se planiraju kroz postojeće instalacione mreže kompleksa TENT A.

Zagađivanje površinskih i podzemnih voda u toku rada pogona nije očekivano, jer je kompletan kompleks i pogon u kome se izvode radovi već opremljen sistemima za kontrolisano sakupljanje i odvođenje svih otpadnih voda, u skladu sa uslovima nadležnih organa i vodnom dozvolom – delovi hidrotehničkih instalacija u ovde predmetnom pogonu će se priključiti na sve hidrotehničke sisteme celog pogona i kompleksa.

U pogonu u kome se vrši rekonstrukcija i izgradnja linija koje su već prisutne i čiji procesi su već uspostavljeni nastaju procesne otpadne vode koje se usmeravaju i tretiraju kao i vode koje već nastaju na postojećim linijama. TENT A ima važeću vodnu dozvolu za zahvatanje i korišćenje površinskih voda iz reke Save i podzemnih voda sa izvorišta TENT A, sakupljanje, prečišćavanje i ispuštanje otpadnih voda (povratnih rashladnih; atmosferskih: sa deponije uglja i sa površina glavnog pogonskog objekta, sa privremenog skladišta otpada i dr. objekata; otpadnih voda iz drenažnih jama mašinske hale i drenažnih jama mazutne stanice i fekalnih) u reku Savu, skladištenje naftnih derivata (mazuta), privremeno skladište otpada, kao i za obaloutvrdu na desnoj obali reke Save, sve u Termoelektrani „Nikola Tesla A” u Obrenovcu (dozvola važi do 2029. godine). U skladu sa vodnom dozvolom:

- Otpadne vode iz neutralizacionog bazena odvođene se u bager stanicu, gde se pomešane sa drugim vodama koriste u procesu transporta pepela i šljake do deponije pepela formirane neposredno uzvodno od TENT-A – Napomena: ukupna količina vode iz pogona HPV, u kome se izvode i predmetni radovi, čini 5% ukupnih voda koje se sabiraju u bager stanici, od čega vode koje će nastati na liniji koja se sada gradi predstavljaju samo manji deo;
- Otpadne vode sa deponije pepela (prelivne i drenažne), preko prelivnih stubova i kolektora izliva, izliva se u stari i novi drenažni kanal deponije pepela i konačno u reku Savu na tri izliva (KCS1, KCS2 i KCS3), bez prečišćavanja – Napomena: u toku je priprema za uređenje kasete 4 na telu deponije za koju je predviđen hidraulički transport pepela sa mnogo manjim sadržajem vode (1:1) što će za ceo TENT A uticati na smanjenje količine vode na telu deponije a to znači i smanjenje mogućnosti pojave prelivnih voda.

Zagađivanje zemljišta u fazi rušenja i gradnje/rekonstrukcije se takođe može privremeno i povremeno javiti kao posledica ljudskog faktora, zbog čega je neophodno primeniti stroge mere zaštite.

S druge strane, na osnovu rezultata geotehničkih istraživanja, utvrđeno je da površinu terena do dubina od oko 15,00 m izgrađuje propusni nekoherentni materijali. Planiranim građevinskim aktivnostima, predviđeni su zemljani radovi na terenu, pa je sa tog aspekta, imajući u vidu i nivo podzemne vode u tlu, potrebno predvideti sve mere očuvanja stabilnosti terena kakva je u prirodnim uslovima. (odgovarajući nagib kosine, potporne konstrukcije i dr.). Ovaj teren predstavlja veoma interesantnu prirodnu sredinu koju ugrožavaju tehnogeni faktori, koji zagađuju tlo i podzemnu vodu usled mogućih izlivanja ekološki nepogodnih supstanci.

Zagađivanje zemljišta u fazi rada pogona je takođe malo verovatno.

Stvaranje otpada je očekivano u doba izvođenja radova koji uključuju rušenje, izgradnju objekata kao i demontažu stare i montažu nove elektro-mašinske opreme. S tim u vezi, može se očekivati da realizacija planiranog Projekta uzrokuje generisanje različitih vrsta i kategorija otpada:

- građevinski otpad i šut (višak zemlje, lomljene cigle, lomljeni beton i dr.);
- otpadna plastika (streč folija, najlonski džakovi, plastična ambalaža i dr.);
- metalni otpad (gvožđe, čelik, limovi i drugi metali);
- otpadni papir i karton (džakovi, kartonske kutije);
- otpadni kablovi i gume (višak materijala);
- komunalni otpad;
- otpadno ulje od mehanizacije, zauljeni delovi opreme, zauljena ambalaža od ulja i maziva, elektronski otpad, gumeni otpad i drugo.

Nosilac Projekta je dužan da na odgovarajući način reguliše upravljanje otpadom i postupi u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“, br. 36/09,88/10, 14/16, 95/18(dr. Zakon) i 35/23).

Shodno Zakonu o upravljanju otpadom, kao i Zakonu o planiranju i izgradnji, Nosilac projekta u obavezi je da izradi Plan upravljanja otpadom, podnese ga na saglasnost Ministarstvu zaštite životne sredine i obezbedi saglasnost pre dobijanja građevinske dozvole – saglasnost nadležnog organa na ovaj plan, uslov je za izdavanje građevinske dozvole.

Uslovima nadležnih organa dodatno je definisana obaveza Nosioca projekta da projektno-tehničkom dokumentacijom višeg stepena detaljnosti, PGD i PZI, definiše tehnologiju izvođenja radova na iskopu materijala, pri čemu se mora tačno definisati mesto odlaganja viška materijala. Projektno-tehničkom dokumentacijom neophodno je prikazati i analizu uticaja planiranog nasipanja terena na režim podzemnih voda i dati rešenje zaštite okolnih, nižih terena, i mnoge druge mere koje su detaljnije prikazane u poglavlju o merama.

U IDP-u stoji da će se građevinski otpad, nastao rušenjem, odvoziti na gradsku deponiju grada Obrenovca

Stvaranje otpada u toku rada pogona je takođe očekivano ali u manjoj meri, i to: otpadni mulj iz HPV postrojenja, komunalni otpad, reciklabilni otpad (metal, plastika, karton, papir, PET folija i ambalaža i ostali neopasan reciklabilni otpad), otpad od održavanja mašinske i elektro opreme u pogonu i drugo. Detaljniji opis je dat u poglavlju 3.4 i 3.5.

6.2. BUKA, VIBRACIJE, JONIZUJUĆE I NEJONIZUJUĆE ZRAČENJE, SVETLOST, TOPLOTA

Očekuje se emisija buke u fazi izgradnje, najviše prouzrokovana rušenjem i radom angažovane mehanizacije ali i drugim radovima na gradilištu. Buka ovog tipa je kratkotrajna, lokalnog karaktera, sa uskim pojasom uticaja i prestaje po završetku građevinskih radova.

U fazi redovnog rada predmetnog postrojenja nije očekivana pojačana emisije buke. Sva oprema je smeštena u zatvorenim objektima u kojima se već odvijaju isti procesi.

Nije očekivana pojačana emisija vibracije, jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja, svetlosti ni toplote. U predmetnom pogonu se već odvijaju isti procesi i aktivnosti.

6.3. KORIŠĆENJE PRIRODNIH VREDNOSTI, POSEBNO ZEMLJIŠTA, VODE, BILJNOG I ŽIVOTINJSKOG SVETA U TOKU IZVOĐENJA I EKSPLOATACIJE

Projektom se predviđa korišćenje površinske vode reke Save u toku rada predmetnog dela pogona, za šta TENT A u načelu već sada ima dozvolu kao i za korišćenje podzemnih voda:

- proces proizvodnje u termoelektrani predstavlja termodinamički ciklus u kome se kao radni fluid koristi voda, odnosno vodena para – trenutno, za hlađenje postrojenja i transport pepela na deponiju koristi se savska voda, dok se za napajanje kotlova demineralizovanom vodom koristi podzemna, bunarska voda iz priobalja – sve u skladu sa vodnom dozvolom koja važi do 2029. godine;
- cilj ovog projekta je da se, za potrebe novoprojektovane linije za demineralizaciju vode (1 od 5), umesto bunarske vode koristi savska voda kao izvor sirove vode za proces demineralizacije, budući da se korišćenje bunarske vode sve više suočava sa izazovima i da je neophodno obezbediti pouzdano vodosnabdevanje vodom, kao i da bi se obezbedile i dodatne količine demineralizovane vode koje su potrebne za novo postrojenje za uklanjanje azotnih oksida iz dimnih gasova - savska voda bi se uzimala sa potisa pumpi rashladne vode a preko postojećih usisnih pumpi za dopunu sistema grejanja Obrenovca (SDGO), koje su povezane na potisni vod pumpi rashladne vode.

6.4. KUMULATIVNI UTICAJI PROJEKTA I DRUGIH SPROVEDENIH, ODOBRENIH, POVEZANIH ILI PLANIRANIH PROJEKATA

Negativni uticaji usled rada predmetnog projekta nisu očekivani u operativnoj fazi.

Koncentracija ljudi na lokaciji zavisice isključivo od broja zaposlenih.

Prostorno–položajnom analizom je utvrđeno da realizacija Projekta ne uzrokuje, rušenje, raseljavanje, niti izaziva promenu ustaljenog načina života stanovništva iz okruženja. Redovan rad planiranog Projekta nema nikakav negativan uticaj na namenu površina u neposrednom i širem okruženju.

Projekat neće usloviti emisiju buke, toplote, elektromagnetnog zračenja i drugih negativnih posledica.

Tokom rada projekta ne očekuje se emisija visokoštetnih materija, kancerogenih, mutagenih, opasnih materija, ili materija koje imaju sposobnost bioakumulacije, tako da se ne očekuje da dođe do kumulativnih negativnih uticaja na stanovništvo i životnu sredinu. Redovni rad Projekta ne predstavlja pretnju po životnu sredinu na lokaciji, neposrednom i širem okruženju, imajući u vidu njegovu namenu.

Budući da je planirano da se površinska voda namenjena za rad ovog dela HPV pogona uzima iz postojećeg usisa na mestu potisa rashladne vode iz kompleksa TENT A, može se reći da se radom ovde predmetnog dela HPV postrojenja ne utiče značajno na vodno telo reke Save, što će biti dodatno obezbeđeno detaljnom razradom projektno-tehničke dokumentacije (PDR i PZI) u narednom periodu, a sve u skladu sa uslovima nadležnih organa i institucija.

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Udes, po definiciji, **predstavlja iznenadnu pojavu velikih emisija zagađujućih materija, požara ili eksplozije kao rezultat neplanskih događaja** u okviru određene industrijske aktivnosti koja nastaje u okviru ili van industrije uključujući jednu ili više hemikalija. Obim svakog udesa se može posmatrati sa više aspekata: prema ugroženosti životne sredine, kao i prema trajanju štetnih efekata i obima sanacionih mera. Ovde je prihvaćena podela udesa prema obimu u zavisnosti od procenjenog nivoa udesa, mesta udesa i načina upravljanja. Mogući nivoi udesa su:

I - nivo (nivo postrojenja)

Negativne posledice udesa su ograničeni na postrojenje i mogu se kontrolisati od strane procesnog osoblja.

Za organizovanje mera i suzbijanje štetnih i opasnih uticaja dovoljna su sredstva preduzeća, jer se ne očekuju se posledice po zajednicu.

II - nivo (nivo preduzeća)

Negativne posledice udesa su zahvatile celo postrojenje, ili čitav proizvodni kompleks postrojenja. Mogu se očekivati posledice po okolinu. Za odgovor na ovaj nivo udesa, pored sredstava preduzeća, potrebna je i pomoć zajednice.

III - nivo (komunalni nivo)

Odnosi se na udesu kod kojih se negativne posledice prenose na javni sektor - komunu i za odgovor na udes zahtevaju se sredstva šire zajednice (opštine ili grada).

IV - nivo (regionalni nivo)

Radi se o širem i ozbiljnijem udesu koji ima regionalni značaj, jer se negativne posledice udesa mogu proširiti na teritoriju više opština. Moraju se u odgovoru na udes koristiti snage i sredstva regionalnog ili republičkog nivoa.

Shodno opisu iz poglavlja 3.1. Tehnički opis procesa rada i planirane izmene, u predmetnom pogonu HPV-a, planirano je korišćenje i skladištenje sledećih hemikalija:

- **Koncentrovane HCl i NaOH** za potrebe neutralizacionih jama;
- **Koncentrovani rastvor HCl (30%)** za regeneraciju filtera unutar postrojenja HPV - koncentrovani rastvor HCl (30%) skladišti se u dva horizontalna rezervoara pored zgrade HPV-a zapremine 2x50 t, dok se rezervoari za NaOH nalaze se van zgrade HPV-a u posebnom delu postrojenja smeštenom na prednjoj strani objekta;
- **Feri-hlorid** kao koagulant dozira se posle mehaničke filtracije - 10% rastvor ferihlorida se skladišti u dva plastična rezervoara zapremine 4000 l iz kojih se rastvor ferihlorida preko vijčanih pumpi direktno dozira u cevovod sirove vode nakon roto sita. Pripremljeni 10%-tni vodeni rastvor FeCl_3 se dozira iz jedne posude, dok druga služi kao rezervna. Radna zapremina posude je 4,4 m³. Preporučena količina za doziranja feri-hlorida (FeCl_3) je različita i zavisi od kvaliteta vode. Usvojena vrednost jeste 20 g/m³;
- **Krečno mleko** za reaktor za dekarbonizaciju - Krečno mleko se priprema mešanjem filtrirane vode sa hidratizanim krečom koji se skladišti u silosu. Silos je zapremine 70 m³ izrađenog od čeličnog

lima. Hidratirani kreč se iz silosa pužnim transporterom doprema u dve posude za pripremu krečnog mleka u kojima se doprema i procesna voda. Pošto lako može doći do zgrudnjavanja hidratisanog kreča, u donjem delu silosa nalazi se membrane koje svojim vibracionim kretanjem to ne dozvoljavaju. Dimenzije silosa su: Ø3000 mm, H = 12 500 mm. Radna zapremina posude za krečno mleko je 3800 l.

- **Polielektrolit** kao flokulant nakon doziranja krečnog mleka - skladišti u prostoriji za hemikalije unutar objekta dekarbonizacije. Skladištenje polielektrolita je u kabinetu dimenzija 2500x1200x1300 mm koji se sastoji iz dve pregrade, prve dve pregrade su za spravljenje rastvora polielektrolita, svaka na sebi sa gornje strane ima mešalicu, dok treća pregrada služi za skladištenje napravljenog 0,05% rastvora iz kog se vijčanim pumpama polielektrolit dozira unutar zvona reaktora;
- **Feri-hlorid** za ugušćavanje nakon bazena za sakupljanja svih otpadnih voda a pre ulaska u ugušćivač mulja - zapremina posude za skladištenje feri-hlorida odakle se i dozira jeste 800 l i dozira se kao 40% rastvor na osnovu protoka vode;
- **Sumporna kiselina (96%)** za neutralizaciju nadmuljne vode pre ispuštanja u reku Savu - doziranje sumporne kiseline obavlja se iz rezervoara zapremine 200 l napravljen od PE sa dozirnom pumpom koja vrši doziranje kiseline u vodu na osnovu kontinualno izmerene pH vrednosti;
- **Polielektrolit** katjonski kao stabilizator pre ulaska muljne vode u dehidrator;
- **5% rastvorom hlorovodonične kiseline i 4% rastvorom natrijum-hidroksida temperature 35-40°C** za regeneraciju jako kisele katjonske mase u mešanom filteru i regeneraciju anjonske mase, redom - rezervoari za hlorovodoničnu kiselinu (33%) i za natrijum-hidroksid (40%) su postojeći u pogonu za demineralizaciju vode i nova linija će se povezati na postojeći sistem za regeneraciju. Rastvor za regeneraciju se pravi mešanjem 33% hlorovodonične kiseline i demineralizovane vode, odnosno 40% rastvorom natrijum-hidroksida i demineralizovane vode iz rezervoara demi vode. Hlorovodonična kiselina se dozirnim pumpama umešava sa demineralizovanom vodom koju guraju centrifugalne pumpe iz rezervoara.

Bezbednosni listovi za koncentrovanu HCl, NaOH i sumpornu kiselinu dostavljeni su u prilogu studije.

Potencijalni udesi su udes u slučaju pojave požara, udes u slučaju izlivanje hemikalija, udes u slučaju poremećaja u radu pojedinih uređaja, njihovog otkazivanja, nestanka električne energije za napajanje pumpi i kompresora.

U slučaju pojave bilo koje vrste udesa, neophodno je obezbediti brzo alarmiranje nadležnih i odgovornih službi i lica koja organizuju akciju efikasnog lokalizovanja i saniranja posledica u skladu sa Pravilnikom o sadržini politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade izveštaja o bezbednosti i plana zaštite od udesa. ("Sl. glasnik RS", br. 41/2010).

Iz svega navedenog u IDR, stiče se utisak da je **jedini realni nivo očekivanog udesa I nivo**, odnosno nivo postrojenja i **eventualno II nivo**, nivo preduzeća. U konkretnom slučaju, npr. I nivo udesa podrazumeva požar u objektima HPV, a II nivo udesa podrazumeva požar na delu kompleksa.

Prema Elaboratu zaštite od požara, rađenog za potrebe IDP u januaru 2026. godine, prilaz objektima u kompleksu vatrogasnim vozilima, za potrebe eventualne intervencije gašenja požara, moguć je preko postojećih spoljnih pristupnih saobraćajnica kao i preko postojećih i novih unutrašnjih saobraćajnica i platoa. Unutar kompleksa postoje interne saobraćajnice preko kojih je moguće pristupiti svim objektima.

Za gašenje požara je zadužena profesionalna industrijska vatrogasna jedinica TENT, udaljena oko 1 km od lokacije predmetnog HPV pogona. U slučaju da intervencija prevazilazi njihove tehničke i kadrovske mogućnosti, na poziv bi uzela učesne vatrogasno-spasilačka jedinica Ministarstva unutrašnjih poslova, Uprave za vanredne situacije iz Beograda – Vatrogasno-spasilačka jedinica Obrenovac, koja je svojim položajem najbliža, a ako i te snage nisu dovoljne da se intervencija izvrši efikasno i brzo, po potrebi i proceni rukovodioca akcije gašenja požara ili spasavanja lica i imovine, bile bi angažovane snage i tehnika iz ostalih profesionalnih jedinica MUP-a RS ili profesionalnih jedinica drugih pravnih lica najbližih posmatranoj lokaciji.

S obzirom na udaljenost profesionalne vatrogasne jedinice i brzinu kretanja vatrogasnog vozila, vreme čekanja na dolazak vatrogasaca i početak intervencije približno je izračunato u Elaboratu zaštite od požara na sledeći način:

- vreme za poziv	1 min
- vreme pripreme za polazak	1 min
- vreme kretanja vozila oko	1 - 3 min
u k u p n o	3 - 5 min

Na osnovu napred navedenog, može se konstatovati da lokacija objekata omogućavaju efikasnu intervenciju gašenja požara i spasavanje ugroženih ljudi i imovine nakon stizanja na lice mesta.

Kako se u Elaboratu navodi, svi objekti se mogu smatrati slobodnostojećim objektima koji su udaljeni od susednih objekata više od potrebnih 5 m. Objekti su opremljeni svim potrebnim komunalnim i instalacionim priključcima neophodnim za pravilno funkcionisanje i za zaštitne instalacije u pogledu požara i eksplozija.

Objekti sa svim svojim sadržajima i funkcijama spadaju u kategoriju tehnološkog procesa prema ugroženosti od požara K5 (po sledećim kriterijumima: vodne stanice i objekti u kojima boravi 100 lica, objekti zapremine od 5001 do 20000 m³), koji se od požara brane pomoću spoljne i unutrašnje protivpožarne hidrantske mreže sa ukupnom količinom vode od $Q = 20.0$ l/s.

Prema analizi požarnog opterećenja, može se zaključiti da objekti spadaju u grupu objekata sa niskim požarnim opterećenjem.

Požarni sektori su prostori omeđeni vatrootpornim zidovima koji sprečavaju prenošenje fronta plamena iz jednog u drugi požarni sektor. Objekti čine posebne protivpožarne segmente u odnosu na susedne objekte i vođeno je računa o međusobnoj udaljenosti po pitanju prenošenja požara.

Objekat br. 1 - Objekat dekarbonizacije je jedinstven požarni sektor koji nema zahteva za izdvajanjem bilo koje prostorije u sektor otporan prema požaru.

Objekat br. 2 - Objekat filtracije je jedinstven požarni sektor koji nema zahteva za izdvajanjem bilo koje prostorije u sektor otporan prema požaru.

Objekat br. 1 - Objekat dekarbonizacije i Objekat br. 2 - Objekat filtracije spadaju u industrijske objekte za koje se, prema Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu industrijskih objekata („Sl. glasnik RS” br. 1/2018 i 81/2023) – oplemenjavanje, prerada i distribucija vode, ne zahteva izdvajanje prostorija u posebne požarne sektore jer ne postoje elektroenergetska postrojenja visokog napona, ne postoji rezervni izvor za snabdevanje električnom energijom uređaja i sistema koji moraju raditi u požaru i sl.

Evakuacija poslužilaca i radnika koji rade u Objektu br. 1 - Objekat dekarbonizacije i Objektu br. 2 - Objekat filtracije je rešena rasporedom prostorija u okviru objekta, rasporedom opreme, instalacija i uređaja koji postoje u objektu.

Objekat br. 1 - Objekat dekarbonizacije ima ulazna aluminijumska fasadna, dvokrilna, puna vrata, dimenzija 400/400 cm sa integrisanim pešačkim krilom dim.100x210 cm. Segmentna vrata dim. 300/210+40 cm na prostoriji za smeštaj hemikalija i prostoriji za pripremu krečnog mleka, izrađena su u istoj materijalizaciji kao ulazna vrata. I ulazna i segmentna vrata se otvaraju u smeru izlaza iz objekta.

Objekat br. 1 - Objekat dekarbonizacije: evakuacija osoblja sa sprata za deo u kome boravi laboratorijsko osoblje se odvija preko stepeništa silaskom na etažu prizemlja i dalje preko izlaznih vrata direktno u slobodan prostor.

Evakuacija osoblja iz prizemlja iz komandne sobe na prizemlju se odvija preko istih izlaznih vrata direktno u slobodan prostor. Iz prostorija za pripremu krečnog mleka i za doziranje hemikalija evakuacija je obezbeđena preko segmentnih vrata koja vode direktno napolje u slobodan prostor.

Objekat br. 2 - Objekat filtracije ima ulazna aluminijumska fasadna, dvokrilna, puna vrata, dimenzija 400/400 cm sa integrisanim pešačkim krilom dim.100x210cm. Segmentna vrata dim. 300/210+40 cm su postavljena u osi 1, izrađena su u istoj materijalizaciji kao ulazna vrata. I ulazna i segmentna vrata se otvaraju u smeru izlaza iz objekta.

Objekat br. 2 - Objekat filtracije je objekat u kome nije predviđen boravak ljudi osim u funkciji obilaska, kontrole i remonta. Na nivou prizemlja su predviđena dvokrilna vrata koja vode direktno u slobodan prostor i otvaraju se u smeru evakuacije.

Putevi za evakuaciju su glavni prolazi u pogonima; izlazi iz ovih prostorija vode direktno na slobodan prostor van objekta.

Putevi za evakuaciju su tako organizovani da omogućavaju bezbednu evakuaciju svih ljudi koji se nalaze u objektu. Da bi se ovo omogućilo ispoštovani su svi zahtevi u odnosu na broj ljudi u objektu, spratnost i vrstu objekta na osnovu čega su usvojene potrebne visine, širine vrata na putevima evakuacije kao i maksimalna dužina evakuacionih puteva.

Predviđeno je da je iz svakog dela pogona obezbeđen slobodan prolaz minimalne širine 0,8 m.

S obzirom na to da se Objekat br. 1 - Objekat dekarbonizacije nalazi na nivou prizemlja i ima deo sprata, da je prosečna unutrašnja visina prostorije veća od 7 m, da postoji stabilna instalacija za detekciju i dojavu požara, moguća su rastojanja od polazne tačke do izlaza dužine od 120 m. Sagledavajući gabarite objekta, obezbeđeno je da je svakom licu dostupan barem jedan izlaz koji vodi u spoljni prostor na rastojanju od najudaljenije polazne tačke – prostorije laboratorije, koji je na rastojanju manjem od $16\text{ m} + 12,7\text{ m} = 28,7\text{ m}$, što je znatno kraće od dozvoljenih 120 m za prosečnu visinu prostorije koja iznosi oko 8m obzirom da objekat poseduje stabilni sistem za detekciju i dojavu požara.

Obzirom da se Objekat br. 2 - Objekat filtracije nalazi na nivou prizemlja, da je prosečna unutrašnja visina prostorije veća od 7 m, da postoji stabilna instalacija za detekciju i dojavu požara, moguća su rastojanja od polazne tačke do izlaza dužine od 120 m. Sagledavajući gabarite objekta, obezbeđeno je da je svakom licu dostupan barem jedan izlaz koji vodi u spoljni prostor na rastojanju od najudaljenije polazne tačke – platforma presa, koji je na rastojanju manjem od 30 m, što je znatno kraće od dozvoljenih 120 m za prosečnu visinu prostorije koja iznosi oko 8 m obzirom da objekat poseduje stabilni sistem za detekciju i dojavu požara.

Vrata na putevima za evakuaciju otvaraju se u smeru evakuacije. Sva vrata na putu evakuacije su zaokretna sa otvaranjem u smeru evakuacije, bez prepreka ili praga i imaju odgovarajuću širinu za broj ljudi koji se preko njih evakuišu.

Pravci i smerovi evakuacionih puteva dati su u ovom Elaboratu. Na putevima evakuacije postavljene su svetiljke protivpanične rasvete, koje se aktiviraju u slučaju nestanka mrežnog napona. Svi izlazi označeni su uočljivim znakovima. Znakovi za usmeravanje kretanja ljudi nalaze se na svetiljkama protivpanične rasvete i označavaju najkraći put do izlaza. Svetiljkama, sa oznakom IZLAZ, obeleženi su izlazi iz objekta.

Materije i materijali koji se koriste u objektu

Čvrste materije koje gore plamenom i žarom:

- drvo,
- papir razne vrste,
- tekstil,
- elektro i mašinske instalacije.

Zapaljive tečnosti:

- pojedine sirovine

Gorive tečnosti:

- ulja, maziva, pojedine sirovine

Zapaljivi gasovi:

- nema

Prema analizi količine gorivih materijala u prostorijama i organizacionim delovima objekta, Elaborat zaštite požara definiše da je najverovatniji požar koji se može očekivati požar usled: **gorenja čvrstih materijala (drvo, papir, folije, i sl.), gorenja zapaljivih i gorivih tečnosti i požar na elektro-mašinskim instalacijama.**

Analizom količine zapaljivih materijala u prostorijama objekta, najverovatniji požar koji se može očekivati je: **požar klase A (gorenje čvrstih materija - papir, tekstil, plastične mase i drvo), i pojava požara na uređajima i instalacijama pod električnim naponom.**

Stepen požarne ugroženosti objekta utvrđuje se i u zavisnosti od tačke zapaljivosti, tačke samopaljenja i toplotne vrednosti materijala koji se proizvodi, koristi ili uskladištava, kao i od njihove količine po jedinici površine.

Materijali koji se nalazi u objektu uglavnom spadaju u nezapaljive i teže zapaljive (metal, metalni nameštaj i si.), od zapaljivih se nalaze papir za štampanje, drvo, plastika, tekstil, elektro i mašinske instalacije.

Karakteristike temperature paljenja, temperature izgaranja i potrebne količine vode za gašenje su sledeće:

Papir (Klasa opasnosti FxIIIC po SRPS Z.CO.005)

Spada u grupu čvrstih materija koje mogu intenzivno goreti, međutim, tok sagorevanja zapaljive hartije u velikoj meri zavisi od vrste hartije i od oblika u kome se ona nalazi. Ako se radi o hartiji u složenim listovima, zbog nedostatka kiseonika, požar ove zapaljive hartije u većini slučajeva neće uzeti veće razmere. Ali, ako se radi o otpacima hartije, odnosno o rastresitom stanju, onda se proces sagorevanja takve hartije intenzivira. Brzina sagorevanja rastresitog papira je 0,48-0,53 kg/m²/min.

Temperatura paljenja papira:

- novinski papir 185°C
- pisači papir 360°C
- paus papir 370°C
- ozalid papir 380°C

Najveća temperatura koju razvija rastresiti papir na gomili u količini od 25 kg/m² iznosi od 380-420 °C.

Potreban intenzitet izbacivanja vode za uspešno gašenje požara rastresitog papira, iznosi od 0,06 - 0,1 lit/sec/m² tj. 3,6 - 6,0 lit/min/m².

Drvo (Klasa opasnosti FxIVC po SRPS Z.CO.005)

Stepen zapaljivosti drveta zavisi od mnogih faktora (vrsta drveta, obrađenost površine, stepen vlažnosti i dr.).

Temperatura paljenja drveta:

- drvo smreka 200°C
- drvo bukva 295°C
- drvo hrast 340°C

Brzina sagorevanja drveta-nameštaja je, 0,65-0,70 kg/m²/min. Temperatura požara za drvo-nameštaj u zatvorenoj prostoriji je 880 -1100°C.

Potreban intenzitet izbacivanja vode za gašenje požara zapaljenog nameštaja, iznosi 0,06 -0,1 lit/sec/m² t.j. 3,6 - 6,0 lit/min/m².

Plastične mase (Klasa opasnosti FxIIIC Fu po SRPS Z.CO.005)

Plastične mase su visokomolekularna organska jedinjenja. Osnovna karakteristika ovih masa je da su zapaljive i prilikom sagorevanja razvijaju znatnu količinu toplote. Razlažu se na relativno niskim temperaturama. Tom prilikom nastaju gasoviti, tečni i čvrsti produkti koji su zapaljivi, a veći deo je otrovan.

PVC-Polivinil hlorid

Pri zagrevanju PVC materija od 100° C počinju da se izdvajaju gasovi hlorovodonika a na višim temperaturama i fozgen koji su veoma otrovni. U prisustvu drugih gorivih materija drveta papira kartona i si. sagorevaju daleko većim intezitetom.

Temperatura zapaljenja sloja prašine je 400°C a uskovitlane prašine 660°C izaziva se plamenom i ne sagoreva eksplozivno. Početni požari se uspešno gasi sa CO₂ i S ručnim aparatima za gašenje požara.

Karton (Klasa opasnosti FxIII-IVC po SRPS Z.CO.005)

Tekstil (Klasa opasnosti FxII E po SRPS Z.CO.005)

Pamučna roba (Klasa opasnosti FxIIIC po SRPS Z.CO.005)

Prema SRPS EN 2:2011 izvršena je klasifikacija požara u 5 klasa u zavisnosti od vrste gorivog materijala:

VRSTA A: U ovu vrstu se ubrajaju požari čvrstih materijala koje gore plamenom ili žarom, kao drvo, hartija, tekstil ugalj i sl. Za gašenje ove vrste požara koriste se kao sredstva za gašenje: voda sa i bez dodataka (najčešće), a samo izuzetno pena i prah.

VRSTA B: U ovu vrstu spadaju požari tečnosti koje gore plamenom kao benzin, benzol, lakovi, etar, alkohol i lako topive materije kao masti, vosak, smola, asfalt isl. Kao sredstva za gašenje požara ove vrste najčešće se primenjuje pena, suvi prah, ugljendioksid, haloni i suvi pesak.

VRSTA C: U ovu vrstu požara spadaju požari gasova koji gore plamenom, kao metan, butan, propan, vodonik, acetilen i sl. Kao sredstvo za gašenje ove vrste požara koriste se ugljendioksid i suvi prah.

VRSTA D: U ovu vrstu spadaju požari lakih metala koji intenzivno sagorevaju: aluminijum i njegove legure, magnezijuma i njihovih legura, titan i drugi izuzev kalijuma i natrijuma. Kao sredstvo za gašenje ove vrste požara koriste se specijalni i posebni prahovi za gašenje ili materija koje nisu sredstvo za gašenje već služe kao pomoćno sredstvo za gašenje požara lakih metala. Ove materije se nanose u debelim slojevima za prigušivanje toplote zračenja, kao i čvrst suvi pesak i opiljci liva.

VRSTA F: U ovu vrstu spadaju požari koji obuhvataju masnoće za kuvanje (biljne i životninske masti) koje se koriste u kuhinjskim aparatima. Kao sredstvo za gašenje ove vrste požara, isključivo se upotrebljava ugljendioksid i suvi prah.

U objektima se ne koriste zapaljivi, gorivi i eksplozivni fluidi.

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Mere koje su neophodne za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu mogu se klasifikovati na sledeće:

- mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima;
- mere koje će se preduzeti u slučaju udesa;
- planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine;
- druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu.

8.1. MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA

Mere za zaštitu od požara definisane su u skladu sa sledećim zakonskim aktima:

- Zakonska je obaveza svih subjekata zaštite od požara (investitora, projekatanta, nadzornih organa, korisnika i sl.) da preduzmu sve mere zaštite u svim fazama (projektovanja, izvođenja radova, korišćenja i održavanja), u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara i Zakonom o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama („Službeni glasnik RS”, br. 111/09, 20/15 i 87/2018). Prema Zakonu o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS”, broj 111/09, 20/2015 i 87/2018), obaveza je Nosioca projekta da izradi Elaborat zaštite od požara;
- Pravilnik 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) definiše zahtevane karakteristike saobraćajnica za prolazak protivpožarnih vozila;
- Svi protivpožarni materijali treba da budu u skladu sa standardima.

Mere za zaštitu zemljišta definišu se u skladu sa sledećim zakonskim aktima:

- Zakon o zaštiti zemljišta („Službeni glasnik RS”, broj 112/);
- Pravilnik o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku i sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta („Sl. glasnik RS”, br. 68/19 i 102/2020);
- Uredba o sistemskog praćenju kvaliteta zemljišta („Sl. glasnik RS”, broj 88/2020);
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS”, broj 30/2018 i 64/2019).

Mere za zaštitu vazduha definišu se u skladu sa sledećim zakonskim aktima:

- Zakon o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS”, br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021 - dr. zakon);
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. gl. RS”, br. 11/10, 75/10 i 63/13);
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS”, br. 6/2016, 67/2021);

- Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja ("Sl. glasnik RS", br. 5/2016).

Mere za zaštitu voda definišu se u skladu sa sledećim zakonskim aktima:

- Zakon o vodama ("Sl. glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon)
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS”, broj 67/11, 48/12 i 1/16);
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS”, broj 50/2012);

Mere za zaštitu od buke definišu se u skladu sa sledećim zakonskim aktima:

- Zakon o zaštiti od buke (Sl. glasnik RS br. 96/2021);

Postupanje sa otpadnim materijama definiše se u skladu sa sledećim zakonskim aktima:

- Zakon o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS”, br. 109/2025);
- Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br 72/09, 114/13);
- Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu predhodnog obaveštenja, načinu njihovog dostavljanja i uputstvu za njihovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br 17/2017).

U skladu sa navedenim, obaveza je Nosioca projekta da:

- vodi urednu evidenciju o vrstama i količinama nastalih otpadnih tokova i o tome jednom godišnje izveštavati Agenciju za zaštitu životne sredine;
- pribavi Izveštaj o ispitivanju pojedinih tokova otpada koji imaju karakter opasnog otpada pre predaje ovlašćenim preduzećima za njihovo preuzimanje;
- sklopi ugovore sa ovlašćenim preduzećima za preuzimanje pojedinih otpadnih tokova.

Obaveza Nosioca projekta je da pri izradi projektne/tehničke dokumentacije u potpunosti ispoštuje zakonom propisane mere kao i **mere iz uslova koje utvrđuju nadležni organi i imaoci javnih ovlašćenja** kod izdavanja uslova za izradu projektne/tehničke dokumentacije.

Mišljenjem JVP „Srbijavode“, VPC „Sava-Dunav“ Novi Beograd, broj 7797/1, od dana 01.08.2025. godine, propisuju se, između ostalog, sledeća ograničenja i obaveze:

- Za potrebe izvođenja predmetnih radova neophodno je sačiniti tehničku dokumentaciju, kojom će se **definisati tehnička rešenja i tehnički uslovi za izvođenje svih predviđenih radova i objekata kojima je moguće da se ostvari uticaj na režim voda, kao i na postojeće vodne objekte**, u svemu prema zakonu, tehničkim propisima, standardima i normativima za ovu vrstu objekata, odnosno shodno Zakonu o vodama, Zakonu o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS“, broj 72/09, 81/09-ispravka, 24/11, 121/12, 42/13-US, 50/23-US, 98/13-US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21 i 62/23), Zakonu o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, broj 135/04, 36/09, 36/09-dr. zakon, 72/09-dr. zakon i 43/11- odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 - dr.

- zakon i 94/24 - dr. zakon), Zakonu o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS“, broj 36/09, 88/10, 14/16, 95/18 - dr. zakon i 35/23) i važećim podzakonskim aktima;
- Za potrebe izrade projekta za planirane objekte **izvršiti sve potrebne istražne radove i obezbediti odgovarajuće podloge (geodetske, geomehaničke, hidrološke, hidrogeološke i dr.)** kako bi se na osnovu njih dala odgovarajuća tehnička rešenja za planirane radove;
 - Uraditi detaljni **situacioni plan ove lokacije u razmeri R=1:100, sa snimljenim stanjem terena u apsolutnim kotama** (to podrazumeva težište tačkastih objekata, kao i početnu i krajnju tačku linijskih objekata, u Gauss-Kruger koordinatama, shodno Pravilniku o sadržini i obrascu zahteva za izdavanje vodnih akata, sadržini mišljenja u postupku izdavanja vodnih uslova i sadržini izveštaja u postupku izdavanja vodne dozvole („Službeni glasnik RS“ broj 72/17, 44/18-dr.zakon i 12/22), pri čemu je potrebno naneti predmetne katastarske parcele, verodostojno podacima iz kopije plana, naznake brojeva i vlasnika susednih parcela;
 - **Definisati tehnologiju izvođenja radova na iskopu materijala, pri čemu se mora definisati mesto odlaganja viška materijala.** Odlaganje ovog materijala u starače, vodotoke, na obale i nasipe i u kanale nije dozvoljeno;
 - Kod formiranja nasutog terena i definisanja uslova nasipanja treba **uraditi analizu uticaja nasipanja na režim podzemnih voda i dati rešenja zaštite okolnih, nižih terena**, voditi računa o očuvanju funkcije odvodnjavanja okolnog terena;
 - Predmetnom dokumentacijom predvideti takvo tehničko rešenje da se izgradnjom novih sistema **ne ugroze vodni objekti u okruženju, niti izgrađeni sistemi za odbranu od poplava;**
 - Da se **za smeštaj i odlaganje opasnih i štetnih materija** iz pojedinih procesa prečišćavanja voda, **odrede objekti za privremeni smeštaj i definiše način i lokacija konačnog deponovanja;**
 - Predvideti **tehničko rešenje zaštite površinskih i podzemnih voda** i od ostalih potencijalnih zagađivača (na primer: magacini ulja i maziva, akumulatora, radionica...);
 - **Objekte i opremu za bezbednu evakuaciju svih zagađenih voda**, koje se produkuju u okviru budućeg objekta, uz ostvarenja potrebnog stepena zaštite podzemnih i površinskih voda od eventualnog zagađenja, **uklopiti u već postojeće evakuacione objekte, odnosno priključiti na postojeći sistem elektrane** (za koje je neophodno pribaviti vodnu dozvolu);
 - **Evakuaciju atmosferskih nezagađenih voda, sa krovova budućih objekata**, rešiti posebnim sistemom sa **odvodom vode do postojećeg sistema u elektrani** (za koji je neophodno pribaviti vodnu dozvolu) **ili zelenih površina;**
 - **Svi platoi na kompleksu, uključujući parkinge, hale i operative platoe oko objekata**, kao i objekata za tretman, **treba da budu izbetonirani-hidroizolovani**, s tim da se **predvide obodne betonske rigole** usmerene ka najnižoj tački svih iznivelisanih površina (saobraćajnih i manipulativnih) kako bi se na jednom mestu prihvatile sve zagađene vode i odvele na odgovarajući tretman, kroz taložnike i separatore masti i ulja, propisno dimenzionisanih;
 - **Efekti prečišćavanja svih voda**, pre upuštanja u recipijent, treba da su takvi da sadržaj nepoželjnih materija u efluentu bude u granicama maksimalnih količina opasnih materija koje se

ne smeju prekoračiti, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“ broj 67/11, 48/12 i 1/16);

- **Shodno članu 97. Zakona o vodama, radi zaštite kvaliteta voda, zabranjeno je:**

unošenje u površinske vode otpadnih voda koje sadrže hazardne i zagađujuće supstance iznad propisanih graničnih vrednosti emisije koje mogu dovesti do pogoršanja trenutnog stanja;

unošenje svih hazardnih supstanci u podzemne vode;

unošenje ostalih zagađujućih supstanci u podzemne vode u meri u kojoj uzrokuju pogoršanje ili značajne i stalne uzlazne trendove koncentracija zagađujućih supstanci u podzemnim vodama;

ispuštanje otpadne vode u stajaće vode, ako je ta voda u kontaktu sa podzemnom vodom, koja može prouzrokovati ugrožavanje dobrog ekološkog ili hemijskog statusa stajaće vode;

ispuštanje prekomerno termički zagađene vode;

odlaganje u vode mulja, obrađenog ili neobrađenog, iz postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda;

ostavljanje u koritu za veliku vodu prirodnih i veštačkih vodotoka i jezera, kao i na drugom zemljištu, materijala koji mogu zagaditi vode;

pranje vozila, mašina, opreme i uređaja u površinskim vodama i na vodnom zemljištu.

- Shodno članu 99. Zakona o vodama, pravno lice koje ispušta ili odlaže materije koje mogu zagaditi vodu, dužno je da **postavi uređaje za merenje i kontinuirano meri količine otpadnih voda, da ispituje parametre kvaliteta otpadnih voda i njihov uticaj na recipijent, da izveštaje o izvršenim merenjima čuva najmanje pet godina i da iste dostavlja javnom vodoprivrednom preduzeću, ministarstvu nadležnom za poslove zaštite životne sredine i Agenciji za životnu sredinu jednom godišnje.**
- Korisnik koji ima uređaje, objekte, odnosno, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, dužno je **da meri količine i ispituje kvalitet otpadnih voda pre i posle prečišćavanja, da obezbedi redovno funkcionisanje uređaja, objekata, odnosno, postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i da vodi dnevnik njihovog rada.**
- Ako u procesu proizvodnje u određenom pogonu ili delu pogona nastaju otpadne vode koje sadrže opasne materije, korisnik je **dužan da obavlja merenje količina i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda pre njihovog spajanja sa ostalim tokovima otpadnih voda.**
- **Odlaganje i skladištenje materijala** koji mogu zagaditi površinske i podzemne vode (hazardne i prioritetne supstance), **vršiti na propisan način u skladu sa tehničkom dokumentacijom i u skladu sa Uredbom** o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, broj 50/12) i **Uredbom** o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, broj 24/14).

- Tehničkom dokumentacijom predvideti da se **monitoring otpadnih voda vrši u skladu sa Pravilnikom** o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i njihovog uticaja na recipijent i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS“ broj 18/24);
- Projektnom dokumentacijom **predvideti mere zaštite životne sredine**. Predvideti **mere i aktivnosti koje moraju biti propisane projektom upravljanja sa pratećim Pravilnicima o radu**. Pravilnik o radu obuhvata pojedinačne sisteme u sklopu blokova, definiše režime rada, mere, aktivnosti i radove a posebno obaveze odgovornih lica za različite uslove eksploatacije (redovne i vanredne);
- **Tehnička dokumentacija mora sadržati posebno poglavlje o tehnologiji izvođenja ovih radova**. Tehnologija mora biti tako odabrana da se eliminiše mogućnost oštećenja vodnih objekata u toku izvođenja radova;
- Investitor je dužan da eventualne štete, nastale kao posledica izvedenih radova i objekata, nesagledavanje svih problema ili nekompletnih rešenja, kao i usled poremećaja u režimu vode, nadoknadi, a njihove uzroke otkloni o svom trošku i u najkraćem roku.

Rešenjem o vodnim uslovima, izdatim od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republičke direkcije za vode, pod brojem 003323610-2025-14843-001-001-325-024, dana 13.08.2025. godine:

- **Tehničku dokumentaciju uraditi na osnovu prethodnih radova**, u svemu prema važećem zakonu i propisima iz vodoprivrede i ostalim zakonima, propisima, mišljenjima i normativima za ovu vrstu objekata. Potrebno je dati tehničko rešenje kojim se neće, bez obzira na faznost i dinamiku izgradnje, negativno uticati na režim voda. Na tehničku dokumentaciju pribaviti tehničku kontrolu, prema važećim zakonskim propisima;
- Tehničku dokumentaciju uraditi **u skladu sa urbanističko-planskom dokumentacijom**. Neophodno je prilagoditi tehničku dokumentaciju u skladu sa planskim dokumentima za upravljanje vodama i relevantnim prethodno izdatim vodnim aktima;
- Prilikom izrade tehničke dokumentacije **voditi računa o posrednom ili neposrednom uticaju na vodotoke, na planirane i već izgrađene vodne objekte, hidrotehničko uređenje i sisteme za odbranu od poplava** (vodna akta i tehnička dokumentacija) na predmetnoj lokaciji, na način koji će obezbediti zaštitu njihove stabilnosti i zaštitu od štetnog dejstva voda, zaštitu voda od zagađivanja, kao i o aktuelnom režimu površinskih i podzemnih voda;
- Podnosilac je **u obavezi da reši eventualno nerešene imovinsko-pravne odnose** na katastarskim parcelama i vodnom zemljištu u zoni izgradnje, odnosno rekonstrukcije i zoni neposrednog prostiranja uticaja izgradnje objekta i izvođenja drugih radova. **Potreban stepen zaštite, kriterijume, radove i mere usaglasiti sa Strategijom upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije do 2034. godine;**

- U postupku izrade tehničke dokumentacije **obezbediti sve potrebne podloge i akta od nadležnih organa (urbanističke, sanitarne, geodetske, geomehaničke, hidrološke, hidrogeološke i dr.)**, sprovesti odgovarajuće analize i dati rešenja koja će biti u skladu sa važećim propisima i normativima za ovu vrstu radova, kao i ekonomski, tehnički i ekološki najpovoljnija;
- **Snabdevanje predmetnih objekata vodom za piće i za sanitarne potrebe, obezbediti iz spoljne mreže kompleksa TENT A**, odnosno preko postojećeg priključka na javni vodovod (JKP Obrenovac), ukoliko u funkcionalnom smislu zadovoljava i potrebe novoplanirane namene objekta i ako je izveden u skladu sa standardima i propisima, a u protivnom predvideti novi priključak ili njegovu rekonstrukciju, prema uslovima nadležnog javnog komunalnog preduzeća, uz obezbeđenje zdravstvene ispravnosti vode za piće prema Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. list SRJ, br. 42/98, 44/99, Sl. glasnik RS, br. 28/19). Za nameravane radove predvideti sva ograničenja i mere zaštite koje proističu iz Odluke o određivanju i održavanju zona sanitarne zaštite izvorišta, kao i ograničenja koja proističu od kapaciteta postojećih objekata za vodosnabdevanje;
- **Snabdevanje protivpožarnom vodom, predvideti preko priključka hidrantske mreže na postojeću spoljnu mrežu u okviru kompleksa TENT A**, u skladu sa prethodno izdatim relevantnim vodnim aktima – vodnom dozvolom;
- Za lokaciju predmetnih objekata, **dati takvo tehničko rešenje za snabdevanje savskom vodom sa postojećeg potisnog cevovoda pumpi rashladne vode, definisati bilans potrebnih i raspoloživih količina vode za tehničke potrebe i tehničkom dokumentacijom obezbediti uređenje i korišćenje vode isključivo u skladu sa prethodno izdatom vodnom dozvolom**. Predvideti svu hidromehaničku opremu sa obaveznom ugradnjom uređaja za merenje i registrovanje zahvaćenih količina vode, shodno propisima;
- Za eventualno dopunsko korišćenje podzemnih voda, potrebno je **utvrditi rezerve podzemnih voda, pribaviti rešenje ministarstva nadležnog za poslove geoloških istraživanja i pribaviti vodna akta u posebnom postupku**, u skladu sa Zakonom o vodama;
- Predvideti **separacioni sistem kanalizacije za sve tehnološke otpadne vode, fekalne otpadne vode, uslovno čiste i potencijalno zauljene atmosferske vode**; Tehničkom dokumentacijom predvideti evakuaciju sanitarno fekalnih otpadnih voda iz svih sanitarnih čvorova, Laboratorije i dr., do postojećeg uređaja za tretman istih - Biodisk, sa kontrolom mogućnosti i funkcionalnosti tretmana eventualno dodatne količine otpadne vode, koje nastaju iz novoprojektovanih objekata, pre ispusta u krajnji recipijent-reku Savu. Neophodno je obezbediti i garantovati da kvalitet prečišćene otpadne vode ispunjava uslove za granične vrednosti emisije zagađujućih materija u vode, odnosno, da kvalitet ispuštene vode ne narušava standarde kvaliteta životne sredine. U okviru postojećeg uređaja, potrebno je

- ispoštovati granične vrednosti emisije za ostatke od prečišćavanja komunalnih otpadnih voda, u skladu sa propisima;
- **Dati detaljan opis procesa rada za planiranu delatnost i izvršiti identifikaciju svih otpadnih voda i materija** koje mogu nastati u okviru predmetnih objekata i to **po očekivanim količinama i kvalitetu i utvrditi način ispuštanja u konačni prijemnik**. Predvideti adekvatno **prečišćavanje, da ispuštanjem otpadnih voda** ne dođe do pogoršanja kvaliteta vode krajnjeg recipijenta, reke Save;
 - **Objekte i opremu za bezbednu evakuaciju svih zagađenih voda**, koje se produkuju u okviru budućih objekata, uz ostvarenja potrebnog stepena zaštite podzemnih i površinskih voda od eventualnog zagađenja, **uklopiti u već postojeće evakuacione objekte**, odnosno priključiti na postojeći sistem elektrane za koje je neophodno pribaviti vodnu dozvolu;
 - **Tehničkom dokumentacijom predvideti evakuaciju svih tehnoloških otpadnih voda** (otpadne vode sa linije za demineralizaciju i hemijsku pripremu vode, iz objekta dekarbonizacije i filtracije, od pranja dozirnih posuda, usled remonta i vanrednih zastoja u radu i dr.) **preko postojeće infrastrukture i postojećih postrojenja za prečišćavanje tehnoloških otpadnih voda u okviru TENT A ili po potrebi predvideti nova postrojenja**, tako da tehničko-tehnološka rešenja obezbede i garantuju da kvalitet prečišćene vode ispunjava uslove za granične vrednosti emisije zagađujućih materija u vode, odnosno, da kvalitet ispuštene vode ne narušava standarde kvaliteta životne sredine, pre ispusta u krajnji recipijent na svim ispustima (reka Sava). **Proveriti da li postojeći kapacitet postrojenja zadovoljava efikasnost prečišćavanja** svih tehnoloških otpadnih voda sa ispustom u recipijent-reku Savu.
 - **Projektom predvideti i način odlaganja otpadnih materija na kompleksu** do momenta preuzimanja od strane ovlašćenih preduzeća. Zabranjeno je ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda u recipijent;
 - Obezbediti da opterećenje otpadnih voda bude svedeno na minimum, **uvođenjem procedura koje će dovesti do smanjenja količine otpadnih voda i eventualnim uvođenjem višestruke upotrebe** odnosno reciklacijom vode, ukoliko je to moguće;
 - **Tehničkom dokumentacijom predvideti propisno dimenzionisan uređaj za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda** (taložnik i separator masti i ulja) sa svih manipulativnih površina, internih saobraćajnica, parkinga (postojećih i novoplaniranih), uključujući i hale i operativne platoe oko objekata, objekata za tretman i dr., kao i tehnološke otpadne vode od pranja i održavanja istih površina, pre ispusta u krajnji recipijent-reku Savu. Kvalitet voda na ispustu mora da zadovolji propisane uslove. Predvideti tehničko rešenje zaštite površinskih i podzemnih voda **i od ostalih potencijalnih zagađivača** (npr. magacini ulja i maziva, akumulatora, radionica...);
 - Pošto se planira priključenje novonastalih otpadnih voda na postojeći kanalizacioni sistem, **proračunom dokazati da neće doći do poremećaja u funkcionisanju kanalizacije, kao i svih uređaja i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda**, kako ne bi došlo do

- pogoršanja kvaliteta otpadnih voda na izlazu iz kompleksa, s obzirom da se otpadne vode nakon prečišćavanja ispuštaju u reku Savu preko više ispusta.
- **Zabranjeno je ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda u površinske i podzemne vode**, a u podzemne vode je zabranjeno direktno ili indirektno unošenje zagađujućih materija, u skladu sa čl. 8. Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS" br. 50/2012);
 - **Evakuaciju atmosferskih nezagađenih voda, sa krovova budućih objekata, rešiti posebnim sistemom sa odvodom vode do postojećeg sistema** u skladu sa prethodno izdatom vodom dozvolom ili zelenih površina. Dimenzionisanje objekata za prečišćavanje i odvođenje atmosferskih voda izvršiti na osnovu karakterističnih računskih vrednosti intenziteta padavina različite verovatnoće pojave za predmetnu lokaciju;
 - Predvideti da se **čišćenje sadržaja iz svih uređaja i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, taložnika i separatora masti i ulja, vrši od strane ovlašćenog pravnog lica**. Privremeno čuvanje opasnog otpada obezbediti na način da se obezbedi zaštita podzemnih i površinskih voda od eventualnog zagađivanja, u adekvatnoj ambalaži uz periodičnu kontrolu odgovornog lica i vođenje evidencije i nakon kategorizacije predati ovlašćenom operateru na tretman i zbrinjavanje u skladu sa propisima.
 - Ako u procesu rada u određenom pogonu ili delu pogona nastaju otpadne vode koje sadrže opasne materije, **korisnik je dužan da obavlja merenje količina i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda pre njihovog spajanja sa ostalim tokovima otpadnih voda**;
 - Tehničkom dokumentacijom **predvideti ugradnju uređaja za merenje i registrovanje količina svih ispuštenih prečišćenih otpadnih voda i mernih mesta za uzimanje uzoraka za ispitivanje** parametara kvaliteta prečišćenih otpadnih voda pre spajanja sa ostalim tokovima otpadnih voda, pre i posle prečišćavanja, na svim ispuštima, kao i njihov uticaj na recipijent;
 - U slučaju skladištenja nafte, naftnih derivata i/ili drugih hazardnih i prioriternih supstanci, predvideti takvo rešenje rezervoara, opreme i operativnog prostora, kao i njihovog ugrađivanja i uređenja, koje će obezbediti zaštitu podzemnih i površinskih voda od eventualnog zagađivanja. **Svi rezervoari i oprema za potrebe skladištenja, moraju se nalaziti u vodonepropusnim tankvanama odgovarajuće veličine** za prihvatanje maksimalno uskladištene količine materijala iz rezervoara;
 - **Otpadne vode se ne mogu upuštati u postojeće regulisane i neregulisane vodotoke, kanale, ni u sistem javne kanalizacije bez tretmana i/ili eventualno potrebnog predtretmana koji ih dovodi do kvaliteta propisanog zakonom**;
 - Tehničkom dokumentacijom predvideti **odgovarajuću tehnologiju izvođenja radova, tako da se eliminiše mogućnost oštećenja izgrađenih zaštitnih vodnih objekata**. Sve buduće radove uklopiti u postojeće (zatečene) objekte, a po potrebi predvideti i rekonstrukcije istih. Eventualna oštećenja koja nastanu prilikom izgradnje, moraju se otkloniti o trošku investitora;

- **Definisati tehnologiju izvođenja radova na iskopu materijala, pri čemu se mora definisati mesto odlaganja viška materijala.** Odlaganje ovog materijala u starače, vodotoke, na obale i nasipe i u kanale nije dozvoljeno;
- **Tehničkom dokumentacijom definisati procedure, mere zaštite i način intervencije u slučaju havarijskih situacija, definisati potrebne preventivne mere koje investitor mora preduzeti u svim fazama realizacije,** u skladu sa kojim je potrebno sprečiti izlivanja i zagađenja okolnog terena i dr.. Sve eventualne štete pri izvođenju radova snosi investitor. Za sve druge aktivnosti, mora se predvideti adekvatno tehničko rešenje u cilju sprečavanja zagađenja površinskih i podzemnih voda;
- Pri planiranju i izgradnji svih objekata **u obzir uzeti moguće uslove visokih nivoa podzemnih voda ili eventualni uticaj velikih voda obližnjih vodotoka,** kao i mere zaštite predmetnih objekata;
- **Projektnom dokumentacijom predvideti mere zaštite životne sredine.** Predvideti mere i aktivnosti koje moraju biti propisane projektom upravljanja sa pratećim Pravilnicima o radu. Pravilnik o radu obuhvata pojedinačne sisteme u sklopu blokova, definiše režime rada, mere, aktivnosti i radove a posebno obaveze odgovornih lica za različite uslove eksploatacije (redovne i vanredne);
- Za sve druge aktivnosti, mora se predvideti adekvatno tehničko rešenje u cilju očuvanja režima voda;
- **Prilikom izrade projekta neophodno je pridržavati se Zabrana i ograničenja propisanih odredbama Zakona o vodama;**
- Za sve druge aktivnosti, mora se predvideti adekvatno tehničko rešenje u cilju sprečavanja remećenja režima voda. U tehničkoj dokumentaciji – Projektu za građevinsku dozvolu i izvođenje (PGD i PZI) na osnovu proračuna i usvojenih tehničkih rešenja dati potrebne tekstualne, numeričke i grafičke interpretacije i detalje sa dokaznicima o ispunjenosti propisanih vodnih uslova. **Podaci, ograničenja i uslovi dati u Mišljenjima JVP „Srbijavode“, Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije i Agencije za zaštitu životnu sredine, sastavni su deo ovih vodnih uslova koji se moraju uzeti u obzir prilikom izrade tehničke dokumentacije;**
- **U posebnom postupku, u skladu sa Zakonom o vodama, nastaviti proces pribavljanja vodnih akata za prečišćavanje i ispuštanje otpadnih voda sa kompleksa TENT A, za postojeće i nove objekte** koji čine tehničko-tehnološku celinu, skladištenje nafte i naftnih derivata i drugih opasnih materija koje mogu zagađiti podzemne i površinske vode i sprečavanje zagađivanja voda tim materijama, slučajnog ili namernog, deponiju, i dr.;
- Da se po završetku izrade tehničke dokumentacije, **podnosilac zahteva obrati ovom Ministarstvu, sa zahtevom za izdavanje vodne saglasnosti** na tehničku dokumentaciju koja predstavlja tehničku celinu, **a posle izgradnje i izvršenog tehničkog pregleda objekata podneti zahtev za izdavanje vodne dozvole, u skladu sa propisima.**

- **Za praćenje kvaliteta vode i sedimenta u površinskim vodama potrebno je pridržavati se Uredbe o utvrđivanju Plana upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije do 2027. godine („Službeni glasnik RS“, broj 33/2023), kao i sledećih podzakonskih akata:**
 - Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, broj 50/2012);
 - Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", broj 24/2014);
 - Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. glasnik RS“, broj 74/2011);
 - Pravilnik o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda („Sl. glasnik RS“, broj 72/23);
 - Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda („Sl. glasnik RS", broj 67/2011);
 - Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS", br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016);
 - Uredba o načinu i postupku upravljanja muljem iz postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda ("Službeni glasnik RS", br. 103/2023 od 21.11.2023. godine);
- Prečišćene otpadne vode koje se ispuštaju u recipijent moraju ispuniti uslove graničnih vrednosti emisije za određene grupe zagađujućih supstanci za otpadne vode, prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS" br. 67/11, 48/12 i 1/16). Zagađujuće supstance koje se ispuštaju komunalnim otpadnim vodama u recipijent, moraju zadovoljiti kriterijume Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016) III. Komunalne otpadne vode, Tabela 2. Granične vrednosti emisije za komunalne otpadne vode koje se ispuštaju u recipijent; Tabela 3. Granične vrednosti emisije za komunalne otpadne vode prema kapacitetu postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda; Tabela 4. Granične vrednosti emisije prečišćenih komunalnih otpadnih voda koje se ispuštaju u površinske vode koje se koriste za kupanje i rekreaciju, vodosnabdevanje i navodnjavanje i Tabela 7. Granične vrednosti emisije za ostatke od prečišćavanja komunalnih otpadnih voda. Merodavne dozvoljene koncentracije ispitivanih parametara tehnoloških otpadnih voda iz postrojenja za preradu vode, date su prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Službeni glasnik RS", br. 67/11, 48/12 i 1/16) Prilog 2, Glava I, deo 30 Granične vrednosti emisije otpadnih voda iz objekta i postrojenja za proizvodnju bezalkoholnih pića i vode, Tabela 30.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode. Prečišćavanjem zauljenih otpadnih voda koje se ispuštaju u reku Savu kao krajnji recipijent, obezbediti takav kvalitet

efluenta, koji mora biti u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, broj 67/11, 48/12 i 1/16) propisanim u Prilog 2, Glava II. Druge otpadne vode, Odeljak 4. Granične vrednosti emisije otpadnih voda koje sadrže mineralna ulja, Tabela 4.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode. Merenje količina i ispitivanje otpadnih voda uraditi shodno Pravilniku o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i njihov uticaj na recipijent i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima ("Sl. glasnik RS", br. 18/2024). Klasifikaciju i kategorizaciju otpada koji se može naći u okviru predmetnog skladišta, vršiti u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS“, broj 36/09, 88/10 i 14/16) i sa Pravilnikom o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS“, broj 56/10).

Rešenjem o uslovima zaštite prirode, definisani su uslovi koji moraju biti ispoštovani u toku razvoja i realizacije projekta:

- **Zabranjene su aktivnosti koje utiču na životnu sredinu**, odnosno svi stalni ili privremeni zahvati **koji dovode ili mogu dovesti do promene stanja i uslova u životnoj sredini, pre svega u reci Savi** (korišćenje resursa i prirodnih dobara, emisija ili ispuštanje zagađujućih materija u vodu, vazduh ili zemljište i dr.). U slučaju akcidenata potrebno je izvršiti odgovarajuće analize i preduzeti mere sanacije i zaštite živog sveta;
- **Zabranjeno je uništavanje krajrečne vegetacije, kao i narušavanje obala** reke Save;
- **Zabranjeni su radovi koji mogu dovesti do značajnih promena u morfologiji terena, kao i do pojave inženjersko-geoloških procesa** i pojava kao što su nestabilnost tla – klizišta, ulegnuća, odrone, spiranje, jaružanje i slično;
- Zabranjeni su radovi koji mogu uticati na promenu stanja, kvalitet i funkcije zemljišta – neophodno je **očuvati sve ekološke funkcije zemljišta** u skladu sa uslovima, namenom, korišćenjem i merama zaštite životne sredine;
- Zabranjeni su **radovi koji bi doveli do zamućenja reke Save duže od tri dana** u kontinuitetu i/ili čiji bi intenzitet **negativno uticao na akvatične organizme**;
- Zabranjeno je **unošenje vrsta koje su determinisane kao invazivne** (agresivne, alohtone) kao što su: jasenolisni javor ili negundovac - *Acer negundo*, bagremac - *Amorpha fruticosa*, bagrem - *Robinia pseudoacacia*, američki jasen - *Fraxinus americana*, američki koprivac - *Celtis occidentalis*, pensilvanski jasen - *Fraxinus pennsylvanica*, sitnolisni ili sibirski brest - *Ulmus pumila* i dr., kao i alergene vrste (topola);
- Radove na izgradnji i rekonstrukciji postrojenja za snabdevanje TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju HPV, na katastarskim parcelama broj 1933/1 i 1934/1 obe u KO Urovci, Obrenovac, **izvršiti u skladu sa Planom generalne regulacije za objekte termoelektrane „Nikola Tesla A“** sa pripadajućom deponijom („Službeni glasnik RS“, broj 50/18);
- Prilikom izvođenja radova neophodno je primeniti posebne mere zaštite podzemnih voda i zemljišta - neophodno je **osigurati da ne dođe do promene kvalitativnih karakteristika podzemnih i površinskih voda**;

- Preduzeti sve neophodne mere kako bi se izbeglo potencijalno zagađenje reke Save;
- **Definisati i obezbediti lokacije za privremeno deponovanje građevinskog materijala, opreme i ostalog materijala**, namenjene za korišćenje u vremenu trajanja radova;
- **Očuvati pojedinačna stabla ili grupe stabala**, kao i druge ekosisteme koji sadrže očuvanu ili delimično izmenjenu vegetaciju;
- Pribaviti **saglasnost nadležnih institucija** za izvođenje radova koji iziskuju **eventualnu seču odraslih, vrednih primeraka dendroflоре**;
- Predvideti da se **stabla u blizini gradilišta obezbede od oštećenja** koja mogu nastati usled manipulacije građevinskim mašinama, transportnim sredstvima ili skladištenjem opreme i instalacija;
- Tokom izvođenja radova, saglasno čl. 10. i 16. Zakona o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, br. 96/21), **nivo buke i vibracija** ne sme preći granične vrednosti za radnu sredinu;
- **Gorivo, mašinska i druga ulja iz angažovne mehanizacije** ne smeju se upuštati u zemljište;
- Goriva i ulja **transportovati u posebnim, za tu svrhu prilagođenim posudama**. U toku dopunjavanja goriva i menjanja ulja oko vozila i **mašina postaviti odgovarajuću zaštitnu foliju koju nakon upotrebe treba odložiti** na zakonom propisan način i lokaciju. Isto važi za ambalažu goriva, ulja i maziva;
- Sve površine, koje su na bilo koji način degradirane građevinskim i drugim radovima, moraju se **sanirati nakon završetka radova do nivoa bezbednog** za korišćenje u skladu sa namenom;
- Ukoliko se na predmetnim parcelama nađe na **geološka i paleontološka dokumenta** (fosili, minerali, kristali i dr.) koja bi mogla predstavljati prirodnu vrednost, saglasno članu 99. Zakon o zaštiti prirode, nalazač je dužan da prijavi Ministarstvu zaštite životne i preduzme mere zaštite od uništenja, oštećivanja ili krađe do dolaska ovlašćenog lica;
- **Projekat** snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju HPV **potrebno je dostaviti Zavodu za zaštitu prirode Srbije radi pribavljanja mišljenja o ispunjenosti uslova** zaštite prirode definisanih Rešenjem o uslovima zaštite prirode, izdatih 15.08.2025. godine;
- Ukoliko podnosilac zahteva u roku od dve godine od dana dostavljanja ovog rešenja ne otpočne radove i aktivnosti za koje je ovo rešenje izdato (Rešenje izdato 15.08.2025. godine), dužan je da podnese zahtev za izdavanje novog rešenja;
- Za sve druge radove/aktivnosti na predmetnom području ili promene projektne dokumentacije, potrebno je podneti novi zahtev za ishodovanje uslova Zavoda za zaštitu prirode.

Shodno Lokacijskim uslovima, izdatim od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture pod brojem ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025, dana 21.08.2025. godine, a na osnovu Plana generalne regulacije za objekte TENT A sa pripadajućom deponijom – Gradska opština Obrenovac

(„Službeni glasnik RS“, broj 50/2018), **definisano je da sve postojeće zelene površine i drvenaste vegetacije, ukoliko ne zauzimaju površine potrebne za objekte u funkciji proizvodnje električne energije, planirane su za zadržavanje u što većoj meri.** Po potrebi dopuniti ih novim lišćarskim i četinarskim vrstama drveća i šiblja, otpornih na lokalne klimatske faktore i negativne uslove sredine. Planirati novi zaštitni zeleni sloj u severo zapadnom delu deponije uglja. **Prilikom odabira novih vrsta treba koristiti pretežno autohtone vrste, prilagodljive na lokalne klimatske faktore i negativne uslove sredine (vrste koje uspevaju u alkalnoj sredini kakav je pepeo), koje ne izazivaju povišene alergijske reakcije kod stanovništva. Planirati spratovnost zaštitnog zelenog pojasa upotrebom zeljaste, žbunaste i drvenaste vegetacije. Koristiti listopadne vrste drveća sa jakom izdanačkom snagom i gustom krošnjom, ali i zimzelene i četinarske vrste kako bi funkcionalnost bila ostvarena i u zimskom periodu. Planirani zaštitni zeleni pojas treba projektovati kao sanitarno-zaštitne zasade. POtrebno je uraditi projekat pejzažnog uređenja.**

Shodno Mišljenju JP „Srbijagas“, broj OP 569/25 (PH 1083/25), od dana 29.07.2025. godine, u obuhvatu planiranih radova, ne postoji izgrađena gasovodna mreža ili objekti u nadležnosti ovog preduzeća, pa JP „Srbijagas“ nema posebnih uslova sa stanovišta propisane zaštite izgrađene gasovodne mreže.

Shodno Mišljenju Ministarstva odbrane, Sektora za infrastrukturu i usluge standarda, Uprave za infrastrukturu, broj 9675-4, od dana 31.07.2025. godine, nisu propisani posebni uslovi i zahtevi za prilagođavanje tehničke dokumentacije potrebama odbrane zemlje.

Shodno Mišljenju Ministarstva unutrašnjih poslova, Sektora za vanredne situacije, Uprave za preventivnu zaštitu od požara i eksplozija, broj ROP-MSGI-21390-LOC-1-HPAP-12/2025, od dana 11.08.2025. godine, nisu propisani posebni uslovi i zahtevi u pogledu mera zaštite od požara, budući da je u fazi projektovanja, izgradnje i rekonstrukcije predmetnih objekata sa svim pripadajućim instalacijama, opremom i uređajima, **potrebno primeniti mere zaštite od požara utvrđene važećim zakonima, tehničkim propisima, standardima i drugim aktima kojima je uređena oblast zaštite od požara.** Izdati uslovi u pogledu mera zaštite od požara su sastavni deo lokacijskih uslova, na osnovu kojih se izdaje rešenje o građevinskoj dozvoli, koje je potrebno dostaviti ovoj Upravi u skladu sa članom 138 Zakona o planiranju i izgradnji. Shodno članu 123 Zakona o planiranju i izgradnji, a u skladu sa odredbama Pravilnika o postupku sprovođenja objedinjene procedure elektronskim putem i članom 34 Zakona o zaštiti od požara („Službe i glasnik RS“, broj 111/09, 20/15 i 87/18), potrebno je, pre otpočinjanja postupka za utvrđivanje podobnosti objekata za upotrebu, dostaviti na saglasnost projekte za izvođenje objekta, čiji je sastavni deo i Glavni projekat zaštite od požara.

Shodno Informaciji dobijenoj od JKP „Toplovod“ iz Obrenovca, na zahtev za izdavanje lokacijskih uslova, na predmetnoj lokaciji i u predmetnoj zoni predviđene izgradnje ne postoje instalacije toplodalekovodne mreže distributivnog sistema daljinskog grejanja Obrenovca.

Shodno Informaciji dobijenoj od JKP „Vodovod i kanalizacija“ Obrenovac, broj 8-180/, od dana 20.08.2025. godine, na predmetnoj lokaciji nema instalacija koje su u nadležnosti ovog preduzeća – podatke o unutrašnjim instalacijama poseduje vlasnik objekta, u ovom slučaju, Nosilac projekta.

Shodno Informaciji dobijenoj od strane Elektrodistribucije Srbije, Ogranak Elektrodistribucija Obrenovac, pod brojem ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025, od dana 29.07.2025., godine, ovo preduzeće nema dodatne posebne uslove i zahteve, s obzirom da se planira obračunsko merenje električne energije i snage i da će se svi objekti napajati iz sopstvenih izvora elektrane.

Shodno Informaciji dobijenoj od A.D. „Elektromreža Srbije“, pod brojem 130-00-UTD-003-858/2025, od dana 11.08.2025. godine, predmetni objekti se ne nalaze u zaštitnom pojasu objekata koji su u vlasništvu A.P. „Elektromreža Srbije“. Prema Planu razvoja prenosnog sistema i Planu investicija, nije planirana izgradnja elektroenergetske infrastrukture, u vlasništvu ovog preduzeća, koja bi se ukrštala sa predmetnim objektima. Nisu izdati posebni uslovi i zahtevi za realizaciju predmetnog projekta.

Shodno Lokacijskim uslovima, izdatim od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture pod brojem ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025, dana 21.08.2025. godine, a na osnovu Plana generalne regulacije za objekte TENT A sa pripadajućom deponijom – Gradska opština Obrenovac („Službeni glasnik RS“, broj 50/2018):

- Međusobno rastojanje između objekata na istoj građevinskoj parceli je minimum 1/2 visine višeg objekta, odnosno za objekte niže od 8 m ne manje od 4 m, u skladu sa potrebama organizovanja protivpožarnog puta u zavisnosti od tehnološke funkcije objekta;
- Prilikom planiranja objekata voditi računa o visokom nivou podzemne vode (kota 72.5-75.0 mnm). Pri projektovanju i izvođenju objekata, ukoliko je moguće, izbegavati spuštanje kote fundiranja ispod nivoa podzemne vode. U suprotnom, neophodno je planirati odgovarajuću hidroizolaciju;
- Za svaki novoplanirani objekat neophodno je uraditi detaljna geološka istraživanja a sve u skladu sa Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Službeni glasnik RS“ br. 101/15).

8.2. MERE KOJE TREBA PREDUZETI U SLUČAJU UDESA

U skladu svim navedenim u poglavlju 3.6., ali i u skladu sa zakonskom regulativom, **detaljne mere protivpožarane zaštite definisane su u Elaboratu zaštite od požara u IDP projektu arhitekture**. Deo objekata namenjenih za boravak osoblja biće tretiran Elaboratom energetske efikasnosti. Za potrebe projektovanja objekata postrojenja biće izrađen je Geotehnički elaborat, a koji će biti sastavni deo IDP dokumentacije.

U slučaju pojave bilo koje vrste udesa, neophodno je obezbediti brzo alarmiranje nadležnih i odgovornih službi i lica koja organizuju akciju efikasnog lokalizovanja i saniranja posledica u skladu sa Pravilnikom o sadržini politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade izveštaja o bezbednosti i plana zaštite od udesa. ("Sl. glasnik RS", br. 41/2010).

Za gašenje požara je zadužena profesionalna industrijska vatrogasna jedinica TENT, udaljena oko 1 km od lokacije predmetnog HPV pogona, a po potrebi teritorijalna vatrogasna jedinica Obrenovac. Procenjeno vreme dolaska profesionalne industrijske vatrogasne jedinice na lokaciju skladišta je 5 minuta.

Elaboratom zaštite od požara predviđaju se sledeće preventivne mere zaštite od požara:

- Cela lokacija raspolaže sa kvalitetnim saobraćajnicama sa omogućenim ulazom – izlazom na ostale saobraćajnice u kompleksu koje omogućavaju pristup objektima za gašenje požara;
- Saobraćajnica i T okretnica služe kao put za pristup vatrogasnih vozila za gašenje požara;
- Smer prema izlazu iz objekata za evakuaciju je neprekidan, ravan, obezbeđen da bude stalno slobodan i nezakrčen;

- S obzirom na to da se proizvodni deo nalazi na nivou prizemlja, da je prosečna unutrašnja visina prostorije veća od 7 m, da postoji stabilna instalacija za detekciju i dojavu požara, moguća su rastojanja od polazne tačke do prvog izlaza i dužine od 120 m - obezbeđeno je da je svakom licu dostupan barem jedan izlaz koji vodi u spoljni prostor na rastojanju od polazne tačke koji je na rastojanju manjem od 30 m, u skladu sa gabaritima objekata;
- Sva spoljna vrata na putevima za evakuaciju otvaraju se u polje, odnosno u smeru izlaza - u velikim spoljnim vratima ostavljaju se mala vrata sa otvaranjem u polje;
- Predviđena je odgovarajuća konstrukcija objekata u skladu sa funkcijom objekata, požarnim opterećenjem i organizacijom prostora;
- Svi konstruktivni elementi koji su u funkciji zaštite od požara koji nisu tradicionalni građevinski materijali, moraju posedovati Izveštaj o klasifikaciji od strane akreditovane laboratorije;
- U skladu sa čl. 5 Pravilnika o tehničkim zahtevima bezbednosti od požara spoljnih zidova zgrada, objekti spadaju u kategoriju V1 te su prema tome određeni svi potrebni elementi spoljnih zidova i komponenti zavisno od tipa i materijalizacije kao i mesta ugradnje;
- Karakteristike reakcije građevinskih proizvoda na požar su definisane u skladu sa SRPS EN 13501-1 koje se moraju dokazati Deklaracijom proizvođača i Izveštajem o klasifikaciji nezavisne priznate laboratorije;
- Svi elementi za završnu obradu zidnih površina su odgovarajuće klase koja se dokazuje na bazi Deklaracije proizvođača i Izveštaja o klasifikaciji nezavisne priznate laboratorije u skladu sa SRPS EN 13501-1;
- Svi građevinski materijali su klase A ili B u smislu reakcije na požar;
- Svi putevi evakuacije su dovoljne širine u skladu sa brojem ljudi koji mogu da ih koriste, osvetljeni tako da se mogu uvek koristiti, obeleženi znacima za usmeravanje kretanja ljudi;
- Svi evakuacioni putevi su pravi, osvetljeni, obeleženi znacima za usmeravanje kretanja ljudi, obloženi negorivim materijalom;
- Predviđena je odgovarajuća količina vode za gašenje požara kao i odgovarajući pritisak u mreži vodovodne instalacije potreban za rad unutrašnje i spoljašnje hidrantske instalacije za gašenje požara vodom;
- Postoji mogućnost za lako isključivanje elektroenergetskog napajanja;
- Svi napojni kablovi i instalacioni provodnici su odabrani da zadovoljavaju uslove korišćenja u ovakvoj vrsti objekata;
- Predviđeni su odgovarajući uređaji za zaštitu i kontrolu ispravnost svih elektro uređaja i protiv požarne opreme;
- Pri nestanku napajanja aktivira se nužno osvetljenje sa akumulatorskim napajanjem koje obezbeđuje minimalno trajanje od 1h;
- Objekti su zaštićeni odgovarajućom gromobranskom instalacijom koja obezbeđuje potrebni nivo zaštite u skladu sa proračunom;
- Predviđena je automatska i ručna instalacija za dojavu požara;

- Alarmnim planom su predviđena dva glavna puta alarmiranja: alarm dobijen od automatskih javljača i alarm dobijen od ručnih javljača. Upotrebom ovih uporednih a istovremeno nezavisnih načina alarmiranja postiže se najveća moguću sigurnost. Da bi eliminisali ljudske greške postoji i put kontrole koji se upotrebljava za: kontrolu prisustva, proveru i upotrebljava se samo u vezi sa automatskim javljačima;
- Definirati periode redovne kontrolisati (periodično svakih dva meseca) u prostoru objekta ispravnost svih elektro i mašinskih uređaja, dojavne instalacije i protiv požarne opreme i o tome voditi posebnu evidenciju;
- Važno je otkriti požar na početku i ne dozvoliti njegovo vremensko trajanje. Svi sistemi zaštite od požara zasnovani su na njegovom ranom otkrivanju i pravovremenu intervenciju mobilnom i stabilnom opremom za gašenje požara;
- Definirati uputstva i procedure za strogim pridržavanjem propisanog tehnološkog postupka rada u proizvodnji, pakovanju i manipulaciji sa sirovinama i gotovom obom;
- Daljinsko i lokalno isključenje, ručno – preko pečurkastih tastera, je predviđeno za sve pogone koji mogu imati zastoje u radu, prinudno kočenje ili preterano zagrevanje i dr.;
- U blizini elektro ormara, regala i svetiljki, na manipulativnim putevima, kao i u blizini ulaza i izlaza zabraniti skladištenje robe, odlaganje sirovina, alata, raznog materijala, prazne ambalaže i ostalog zapaljivog materijala;
- Rad sa opremom, održavanje opreme i preventivna zaštita u toku procesa autogenog zavarivanja, rezanja i lemljenja treba da budu u skladu odredaba "Uredbe o merama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja i lemljenja" ("Službeni glasnik SRS" br. 50/79);
- Redovno čistiti prostorije i prazniti korpe za otpatke;
- Naslage prašine u prostorijama objekta redovno čistiti;
- Zaposleno osoblje obavestiti o načinu ponašanja u prostorijama objekta u cilju sprečavanja izbijanja požara;
- Adekvatnim izborom rešenja, primenjenih materijala, rasporeda opreme i komunikacija kao i pravilnim izborom vrste i tipa zaštitne opreme, kablova, sistema uzemljenja, zaštite od previsokog napona dodira i gromobranske zaštite, obezbeđena je kvalitetna prevencija i zaštita od pojave požara.

8.3. PLANovi I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

- Izbor lokacije u skladu sa planskom dokumentacijom i u okviru postojećeg kompleksa na mestu postojećih objekata koji više nisu potrebni;
- Izbor tehnologije u skladu sa postojećom praksom i sadržajima na lokaciji;
- Svi priključci planirani na postojeću instalacionu infrastrukturu, u postojećim i odobrenim kapacitetima;
- Sva ispuštanja otpadnih prečišćenih voda u skladu sa postojećom šemom i dozvolama;

- Izrađen projekat zaštite temeljnog iskopa, u skladu sa Geotehničkim elaboratom i prisutnim podzemnim vodama na terenu;
- Teren u zoni novoprojektovanih objekata predstavlja aluvijalnu zaravan, na kojoj nema pojava nestabilnosti terena;
- Kompleks TENT A se nalazi na obali reke Save iz koje koristi vodu za tehnološke potrebe. Najveću potrošnju tehničke vode u termoelektranama JP EPS Ogranka TENT čini voda za hlađenje pare u kondenzatorima. Rečna voda se zahvata i koristi za hlađenje u kondezatorima posle čega se povratnim tunelom ispušta nazad u recipijent - za potrebe ovog projekta, savska voda bi se uzimala sa potisa pumpi rashladne vode;
- projektom je predviđena samo zamena postojećih pumpi za dopunu sistema grejanja Obrenovca novim pumpama istih kapaciteta, sa zadržavanjem postojećih temelja. Kompletna rekonstrukcija je formirana u okviru postojećeg gabarita objekta, dodavanjem nove opreme/pumpe - Postojeći usisni cevovod pumpi rashladne vode se ne menja, samo se prilagođava usisu novih pumpi savske vode, tako da je mesto postavljanja novih pumpi istog kapaciteta za snabdevanje sistema za dekarbonizaciju vodom iz Save ujedno i granica projekta;
- Izrađen Elaborat zaštite od požara;
- Otpadne vode iz objekta HPV-a se sakupljaju u dve neutralizacione jame, stara jama zapremine 2x125 m³ i nova neutralizaciona jama zapremine 500 m³. Neutralizacione jame služe kao međurezervoar i korektor pH vrednosti otpadnih voda od linija za demineralizaciju i hemijsku pripremu kondenzata do bager stanice, odnosno deponije pepela u kojoj se otpadne vode izlivaju u postojeće kasete. Na obe jame predviđen je dotok koncentrovanih hemikalija (HCl i NaOH);
- Regeneracija filtera unutar postrojenja HPV-a vrši se kiselinom i bazom. Koncentrovani rastvor HCl (30%) skladišti se u dva horizontalna rezervoara pored zgrade HPV-a zapremine 2x50 t. Rezervoari za NaOH nalaze se van zgrade HPV-a u posebnom delu postrojenja smeštenom na prednjoj strani objekta;
- Na ulasku vode u postrojenje nalazi se merač protoka;
- Sve otpadne vode sa postrojenja za dekrabonizaciju dopremaju se u bazen za sakupljanje svih otpadnih voda čija je zapremina ukupno 560 m³ i koji je izrađen od betona;
- Bazen poseduje armature za adekvatno mešanje vode tako da će otpadna voda i suspendovane materije koje su njen sastav uvek biti u suspenziji i biti spremno za dalji tretman;
- Iz bazena za sakupljanje otpadnih voda pumpom se dalje transportuje u ugušćivač mulja;
- Nadmuljna voda sa preliva iz ugušćivača mulja se sakuplja u šaht koji se nalazi van objekta za dekarbonizaciju, a potom se pumpama transortuje u reku Savu. Pre ispuštanja u reku Savu radi se neutralizacija sa sumpornom kiselinom (96%), obzirom da deka voda ima povišenu pH vrednost od 10 do 11, kako bi se pH vrednost uskladila sa graničnim vrednosti za ispuštanje otpadnih voda u recipijent. Doziranje sumporne kiseline obavlja se iz rezervoara

zapremine 200 l napravljen od PE sa dozirnom pumpom koja vrši doziranje kiseline u vodu na osnovu kontinualno izmerene pH vrednosti. Nadmuljna voda iz ugušćivača mulja jeste otpadna voda iz procesa za koju važi zahtevi definisani Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodi i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16), po kojem jedino pH vrednost može da odstupa jer je gornja granica za otpadne vode 8,5, dok otpadna deka voda ima pH vrednost između 10 i 11. Stoga se kao jedini vid tretmana pre ispuštanja u recipijent vrši korekcija pH vrednosti doziranjem sumporne kiseline;

- Sav mulj iz ugušćivača se transportuje na dehidratator koji vrši obezvodnjavanje. Kako bi se postigao još veći procenat suve materije prilikom dehidratacije mulja, i smanjila potrebu za manipulacijom i skladištenjem istog, odabran je postupak dehidratacije pomoću filter prese koja spada u najstariju tehnologiju za obezvodnjavanje i predstavlja najbolji način tretmana mulja u postupcima gde se za tretman vode koristi kreč kao sredstvo za taloženje;
- Otpadne vode se iz postrojenja za demineralizaciju vode sakupljaju u već postojeći bazen za neutralizaciju u koji dolaze sve otpadne vode sa postojećih linija za demineralizaciju, odakle se pomešani sa otpadnim vodama sa ostalih linija dalje tretiraju i preko bager stanice odvođe na deponiju pepela i šljake.
- Vode iz ovde predmetnog HPV postrojenja, koje se preko neutralizacione jame ispuštaju u bager stanicu pa na deponiju, su kisele ili bazne vode, sa visokim sadržajem soli, ispuštaju se diskontinualno i njihov udeo je mali u odnosu na ukupnu količinu vode u bager stanici. Udeo otpadnih voda iz HPV-a u odnosu na suspenziju vode i pepela je oko 5%;
- Kompletan rad postrojenja je automatizovan;
- Opšte osvetljenje će biti izvedeno svetiljkama, koje su izabrane tako da se ima energetski efikasno rešenje, mali zahtevi u održavanju, visoki nivoi ravnomernosti - predviđene su svetiljke sa LED svetlosnim izvorima;
- Za sve novoprojektovane objekte planirana je instalacija temeljnog uzemljivača, pocinkovano čeličnom trakom;
- Sistem za upravljanje, merenje i regulaciju projektovan je kao jedinstven, centralizovan sistem automatizacije, zasnovan na distribuiranoj DCS arhitekturi sa jasno definisanom hijerarhijom upravljanja. Konceptija sistema obuhvata centralni DCS nivo za nadzor i upravljanje, distribuirane PLC sisteme po tehnološkim objektima, kao i opremu u polju za merenje i izvršenje upravljačkih funkcija;
- Sistem za automatsku detekciju i dojavu požara projektovan je u skladu sa propisima o požaru, tehničkim uslovima i standardima. Sistem je namenjen blagovremenom otkrivanju pojave i mesta nastanka požara u najranijoj fazi kao i alarmiranju posetilaca i zaposlenih da je u objektu detektovan požar i upravljanju tehničkim i izvršnim elementima prema projektu zaštite od požara. U kompleksu TENT A instaliran je i u funkciji sistem dojave požara, gde se postojeća protivpožarna centrala nalazi u objektu Portirnice. U ovom prostoru je stalno prisutno osoblje koje prati stanje pomenutog sistema i čiji je zadatak realizacija alarma u

skladu sa alarmnim planom. Predviđen je novoprojektovani sistem za detekciju i dojavu požara u novim objektima Dekarbonizacije i Filtracije, u kojima će novoprojektovani elementi biti povezani na postojeći sistem u kompleksu. Takođe, biće instalirana i nova protivpožarna centrala u objektu Dekarbonizacije, koja će pokrivati dva nova objekta i koja će biti povezana na postojeći sistem u kompleksu;

- Projektovanim rešenjem obezbeđena je stalna prohodnost protivpožarnih puteva, bezbedno kretanje vozila i nesmetan pristup svim objektima u obuhvatu projekta. Režim kretanja vozila i ograničenja brzine definišu se internim aktima investitora.
- U okviru IDP izrađen Projekat pripremnih radova – projekat rušenja u kome je, između ostalog, dat Opšti elaborat o uređenju gradilišta kojim se definišu sve mere koje je neophodno primeniti u postupku izvođenja radova sa aspekta bezbednosti na radu i zaštite životne sredine, između ostalog;
- Odvođenje atmosferskih i drugih voda izrađeno u skladu sa zakonskom regulativom – predviđeni vodonepropusni platoi i instalacija separatora ulja i masti;
- Predviđen monitoring kvaliteta i količina otpadnih voda, u skladu sa zakonskom regulativom.

8.4. DODATNE MERE ZAŠTITE

- Potpuno uređenje terena i ozelenjavanje zemljanih prostora;
- Obezbeđenje brzog i kvalitetnog odvoda kišnih voda sa terena;
- Vršiti redovno održavanje objekata i instalisane opreme;
- Ukoliko se prilikom izvođenja zemljanih radova naiđe na arheološke ostatke, izvođač radova/Nosilac projekta je dužan da odmah, bez odlaganja prekine radove i obavesti Zavod za zaštitu spomenika kulture.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Sistemom monitoringa prate se 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.

9.1. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta detaljno opisan u poglavlju 5.

9.2. PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU

Parametri na osnovu kojih se vrši redovan monitoring osnovnih činioca životne sredine na nivou kompleksa TENT A su:

- koncentracija zagađujućih materija emitovanih u vazduh iz emitera;
- koncentracija zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu,
- koncentracija zagađujućih materija u vodama;
- koncentracija zagađujućih materija u zemljištu;
- nivo buke u životnoj sredini.

Za predmetni projekat, od značaja je praćenje koncentracija zagađujućih materija emitovanih u vode i zemljište.

9.3. MESTA, NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

Monitoring kvaliteta ambijentalnog vazduha vrši se u okviru državne mreže za praćenje kvaliteta vazduha na nivou Republike Srbije. Praćenje rezultata kvaliteta ambijentalnog vazduha javno je dostupno na sajtu Agencije za zaštitu životne sredine (www.sepa.gov.rs).

Monitoring emisije zagađujućih materija u vazduh, vrši se u skladu sa Uredbom o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS”, br. 5/16 i 9/24) i Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS”, br. 6/2016 i 67/2021).

Monitoring kvaliteta otpadnih voda i kvaliteta površinskih i podzemnih voda

Kvalitet površinskih voda razmatra se u odnosu na Uredbu o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS”, br. 50/2012), podzemnih voda iz pijezometara u odnosu na Uredbu o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS”, br. 30/2018), a voda iz seoskih bunara u odnosu na Pravilnik o higijenskoj ispažnosti vode za piće („Sl. list SRJ”, br. 42/98, 44/99 i Sl. glasnik RS br. 28/19). Fizičko hemijska, mikrobiološka i radiološka ispitivanja površinskih i podzemnih voda na TENT A vrše su kvartalno od strane akreditovanih laboratorija

Kao otpadne vode u TENT A javljaju se: povratna rashladna voda, prelivne i drenažne vode deponije pepela, sanitarne otpadne vode, kisele i alkalne otpadne vode iz hemijske pripreme vode, atmosferske vode, potencijalno zauljene vode. Ispitivanje uticaja otpadnih voda TENT A na površinske i podzemne vode vršeno je putem analize reke Save uzvodno i nizvodno od TENT A, otpadnih voda, kao i podzemnih

voda iz pijezometara i seoskih bunara. Takođe se vrši ispitivanje efikasnosti rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Monitoring kvaliteta zemljišta u kompleksu TENT A vrši se redovno na godišnjem nivou u skladu sa Pravilnikom o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta postupku i sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta („Sl. glasnik RS“, br. 102/2020); Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS“, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu i Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja („Sl. glasnik RS“, br. 23/94), član 2.

Monitoring buke u životnoj sredini vrši se u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, broj 96/2021) i Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, br. 75/10). Na osnovu Uredbe, obaveza je Nosioca projekta da izvrši jednokratno merenje buke u životnoj sredini u „nultom“ stanju, u redovnom radu projekta i dodatno merenje jednom u tri godine.

10. NETEHNIČKI PRIKAZ STUDIJE

Netehnički prikaz podataka iz pojedinih poglavlja studije, daje se kao poseban separat i sastavni je deo ove Studije.

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA

Tokom izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu za Projekat snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, Lokacija: k.p. 1933/1 i k.p. 1934/1, K.O. Urovci, Obrenovac, obrađivač Studije nije naišao na teškoće usled tehničkih nedostataka i nepostojanja odgovarajućeg stručnog znanja.

PRILOZI

Spisak priloga:

Prilog 1: Uslovi i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija pribavljeni u skladu sa posebnim zakonom:

- *Rešenje o obimu i sadržaju za projekat snabdevanja TENT A prečišćenom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na katastarskim parcelama broj 1993/1 i 1934/1, K.O Urovci, Obrenovac, izdato pod brojem 004387221 2025, dana 19.03.2026. godine, od strane Ministarstva zaštite životne sredine;*
- *Rešenje o lokacijskim uslovima za izgradnju i rekonstrukciju instalacija novih sistema za prečišćavanje i dekarbonizaciju savske vode, kao i nove linije za demineralizaciju vode sa kapacitetom od 100 m³/h, na k.p. br. 1933/1 i 1934/1 KO Urovci, izdato pod brojem ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025, zavodni broj: 003152394 2025 14810 005 001 000 001, dana 21.08.2025. godine, od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture;*
- *Rešenje o uslovima u pogledu mera zaštite od požara i eksplozija, izdato pod brojem 07.4 broj 217 - 1211/25, ROP-MSGI-21390-LOC-1/2025, dana 11.08.2025. godine, od strane Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije, Sektor za vanredne situacije, Uprava za preventivnu zaštitu od požara i eksplozija;*
- *Rešenje o vodnim uslovima, izdato pod brojem 003323610 2025 14843 001 325 025, dana 13.08.2025. godine, od strane Republičke direkcije za vode, Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede;*
- *Rešenje o uslovima zaštite prirode, izdato pod brojem 03 021-2855/2, dana 15.08.2025. godine, od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije;*
- *Kopija plana;*
- *Izvod iz katastra vodova;*
- *Tehnički uslovi za izdavanje lokacijskih uslova za snabdevanje TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju HPV na k.p. 1933/1 i 1934/1 KO Urovci, izdati pod brojem EO-224/25, dana 29.07.2025. godine, od strane Elektro distribucije Srbije, Ogranka Elektro distribucija Obrenovac;*
- *Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 130-00-UTD-003-858/2025, dana 11.08.2025. godine, od strane A.D. „Elektromreža Srbije“;*
- *Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati dana 23.07.2025. godine, od strane JKP Toplovod, Obrenovac;*
- *Položaj komunalne infrastrukture i tehnički uslovi za projektovanje i priključenje projekta, izdati pod brojem 8-180, dana 20.08.2025. godine, od strane JKP „Vodovod i kanalizacija“, Obrenovac;*
- *Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 2316, dana 28.07.2025. godine, od strane JP za izgradnju Obrenovca;*

- *Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 9675-4, dana 31.07.2025. godine, od strane Ministarstva odbrane, Sektora za infrastrukturu i usluge standarda, Uprave za infrastrukturu;*
- *Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova u pogledu mera zaštite od požara, izdati pod brojem 217-1211/25, dana 11.08.2025. godine, od strane Ministarstva unutrašnjih poslova, Sektora za vanredne situacije, Uprava za preventivnu zaštitu od požara i eksplozija;*
- *Mišljenje, izdato pod brojem 325-05-00001/285/2025-02, dana 31.07.2025. godine, od strane Agencije za zaštitu životne sredine, Ministarstva zaštite životne sredine;*
- *Mišljenje, izdato pod brojem 003391661-2025, dana 29.07.2025. godine, od strane Ministarstva zaštite životne sredine;*
- *Mišljenje, izdato pod brojem 922-1-131/2025, dana 05.08.2025. godine, od strane Republičkog hidrometeorološkog zavoda;*
- *Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem OP 569/25 (PH 1083/25), dana 29.07.2025. godine, od strane JP Srbijagas;*
- *Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 7661/1, dana 28.07.2025. godine, od strane JVP Srbijavode, Vodoprivredni centar „Sava-Dunav“;*
- *Mišljenje u postupku izdavanja vodnih uslova, izdato pod brojem 7797/1, dana 01.08.2025. godine, od strane JVP Srbijavode, Vodoprivredni centar „Sava-Dunav“, RJ „Smederevo“, Smederevo;*
- *Uslovi za potrebe izdavanja lokacijskih uslova, izdati pod brojem 39, dana 24.07.2025. godine, od strane A.D. Telekom Srbija.*

2. Prilog 2: Grafička dokumentacija

3. Prilog 3: Izvod iz Idejnog projekta (IDP) Projekta snabdevanja TENT A prečišćenom savskom vodom i instalacija nove linije za demineralizaciju u postojećem postrojenju hemijske pripreme vode, na katastarskim parcelama broj 1933/1 i 1934/1 K.O. Urovci, Obrenovac, izrađeno od strane „Delta Inženjering“ d.o.o., Beograd, jul 2026. godine – IDP-O Glavna sveska

4. Prilog 4: Bezbednosni listovi